PRZERÓB CUKRU ŻÓŁTEGO NA BIAŁY.

Jakkolwiek cukier żółty nie jest u nas przedmiotem handlu i przerabianym bywa w tych samych cukrowniach, w których został otrzymanym, bądź na cukier rafinowany, bądź na piasek biały lub mączkę białą,—to jednak pytanie: ile cukier żółty dać może białego, interesującem jest dla każdego cukrownika-technika.

Najczęściej cukry żółte przerabiane są na biały piasek i to nie oddzielnie, lecz razem z burakami.—ile razy więc zachodzi potrzeba zdać sobie sprawę, czy z całego przebiegu fabrykacyi, czy z pojedyńczych jej ogniw, to jest ująć przebieg roboty w rachunek techniczny, obliczyć wydatki, straty, remanenty i t. d., napotykamy zawsze na drodze cukier żółty, którego wartość wyrazić potrzeba w cukrze białym— takim, jaki jest ostatecznie przez fabrykę wyrabianym.

Zazwyczaj radzimy sobie, szacując żółte cukry przybliżenie, a zależy to naturalnie od pojęć i wiadomości, jakie każdy w tym względzie posiada. Nierzadko panuje tu metoda liczb okrągłych, np. cukier II rzutu 70%, III rzutu 65%, IV—60% lub t. p.; w świeżo ogłoszonem sprawozdaniu z 16-tu cukrowni ukraińskich takie właśnie liczby spotykamy. Podobne zaokrąglenie jednak jest zbyt dowolnem, tembardziej, że jakkolwiek możnaby przypuszczać, iż cukry coraz niższych rzutów są coraz gorsze, doświadczenie jednak przeczy temu i przekonywa, że gdy masy coraz niższych rzutów są rzeczywiście coraz gorsze, to nie zawsze odnosi się to i do cukrów z tych mas otrzymywanych, lecz owszem często cukier III-go, a nawet IV-go rzutu jest lepszym niż cukier II-go rzutu. Dowodzi to, że sam gatunek masy mniejszy ma wpływ na jakość cukru, aniżeli sposób kryształowania masy i sposób wykręcania jej na odśrodkowcach. Oto przykład wzięty z jednej i tej samej roboty:

	Rzut II.	Rzut III.	Rzut IV.
Cukru . . .	87,57	91,10	94,20
Wody . . .	4,40	2,42	1,04
Niecukru . .	8,03	6,48	4,76
	100	100	100
Czystość . .	91,6	93,4	95,2

Nazwa zatem danego cukru żółtego, określająca jego pochodzenie, nie jest żadną skazówką jego wydatkowości, nawet gdy chodzi tylko o wydatkowość porównawczą — i właściwą w tej mierze skazówką jest dopiero *skład* piasku żółtego, który to skład jest też dotychczas jedynym punktem wyjścia, gdy idzie o oznaczenie nawet przybliżonej wydatkowości. A mianowicie: z cukru znajdującego się w piasku żółtym, a oznaczonego przez polaryzacyą, potrąca się tę ilość jego, która ma przejść do melasu— i tę, która ma być stratą fabrykacyjną—a reszta jest *wydatkiem* cukru białego, czyli *wydatkowością* żółtego piasku [1]). Cała rzecz leży w tem, w jaki sposób zrobić te dwa potrącenia.

Co do straty cukru w melasie, to cukrownicy niemieccy wzięli za podstawę skład gotowego melasu i opierając się na tem, że w melasie stosunek cukru do niecukru, jakkolwiek zmienia się w pewnych granicach, jest jednak dosyć stałym,—przyjęli, że w tymże samym stosunku niecukier znajdujący się w piasku żółtym, wiąże cukier i tworzy melas. Pomijając szczególne wypadki, w których stosunek niecukru do cukru w melasie jest bardzo małym, jak np. 1 : 1,3, lub bardzo wielkim jak np. 1 : 1,8, mamy jako granice najczęściej się trafiających stosunków: 1 : 1,5 — 1 : 1,6, to też te zwykle stosunki używają się, a mianowicie pierwszy, według którego każda część niecukru więzi w melasie półtora raza tyle cukru. *Kohlrausch* wszakże oświadcza się za stosunkiem 1 : 1,666.

Tu *Stammer* robi najzupełniej słuszne zastrzeżenie. Niema żadnej pewności czy istnieje normalny melas, a tem bardziej nie wiemy jaki byłby jego skład. Każdy ostatni syrop, który w danych warunkach nie bywa już na nowo zgęszczanym do kryształowania, jest melasem bez względu na to, czy mógłby on jeszcze kryształować czy nie—i taki tylko melas może być wziętym za podstawę do powyższego rachunku w danej cukrowni. Rachunek ten wówczas *na składzie własnego melasu oparty*, przedstawia daleko większą rękojmię, aniżeli gdyby został opartym na średnim składzie jakiegoś przeciętnego — czyli niby normalnego melasu [1]). Jest to ostatni wyraz dzisiejszych wiadomości w tym względzie niemieckich cukrowników, a *Stammer* streszcza go w następujący sposób: „Ze składu własnego melasu każda cukrownia może obliczyć teoretyczną wydatkowość każdedo danego produktu, która w praktyce nie wymaga *żadnej innej* poprawki, jak tylko potrącenia strat fabrykacyjnych“.

O tych fabrykacyjnych stratach cukru, toż samo powiedzieć by można: dane muszą być wzięte z doświadczenia, a nadto zebrane w jednej cukrowni mają one dla niej większą wartość, aniżeli średnia wyprowadzona z wielu doświadczeń w różnych cukrowniach—i dlatego dopiero w braku własnych danych, do tej przeciętnej uciec się wypada.

Cukrownicy francuscy w inny sposób oznaczają wydatkowość żółtych piasków. Nie mówiąc już o bardzo pierwotnym sposobie opartym na barwie (typy), biorą oni za punkt wyjścia ilość soli mineralnych, oznaczoną przez spopielenie i przyjmują, że 1 cz. soli więzi w melasie 5 cz. cukru. Tu jednak także istnieją znaczne nawet różnice między różnymi chemikami. *Dubrunfaut*, *Champion* i *Pellet* przypisują solom własność zatrzymywania cukru w melasie w stosunku 1 : 3,7. *Aimé Girard* w raporcie złożonym do ministeryum w imieniu komisyi (*Bardy*, *de Luynes*, *Girard*, *Riche*) projektował jako spółczynnik dla soli 4, dla glukozy 2 i oprócz tego potrącenie na straty fabrykacyjne $1\frac{1}{2}$%.—projekt ten został nawet przez rząd przyjętym. Przy oznaczaniu soli przez spopielenie z kwasem siarczanym, potrzebną jest poprawka, na którą też nie wszyscy się zgadzają: jedni używają możnika 0,9, t. j. potrącają $^1/_{10}$, drudzy 0.8 ($^2/_{10}$), inni 0.7.

Biorąc rzeczy teoretycznie, francuski sposób obliczania wydatkowości, ustąpić musi pierwszeństwa sposobowi niemieckiemu,—jakkolwiek bowiem nasze wiadomości o tworzeniu się melasu są bardzo ograniczone, to przypuścić jednak można, że każda część składowa niecukru ma pod tym względem pewien wpływ dodatni lub ujemny—i że ogólny wpływ niecukru jest sumą algebraiczną tych pojedyńczych wpływów. Równie jednostronnem było wypowiedziane kiedyś przez *Scheiblera* zdanie, iż wyłącznie tylko niecukier organiczny jest powodem tworzenia się melasu — i równie jednostronnym był projektowany wówczas spółczynnik 4 dla niecukru organicznego.

Powodem francuskiego spółczynnika solnego była prawdopodobnie okoliczność, że buraki pochodzące z gruntów wiele soli zawierających, trudno się przerabiają i dają wiele melasu, następnie osmoza, a w części może łatwość oznaczenia soli mineralnych i możność zrobienia tego przez spopielenie, gdy ogólna ilość niecukru oznacza się tylko przez różnicę, odejmując od 100 cukier i wodę— co łatwo do błędów prowadzi. Nie tłomaczy ich to jednak dostatecznie, skoro oznaczenie popiołu, choć bezpośrednie, wymaga poprawki, co do której wątpliwość zachodzi, a więc także po-

[1]) We względzie znaczenia wyrazów: wydatek, wydajność, wydatkowość panuje u nas pewne zamięszanie, od którego nie jest wolnem i niemieckie słownictwo. Wyrazem *Ausbeute* oznaczają np. niemcy i ilość masy otrzymywanej z buraków i to co ta masa może wydać; w ostatnich dopiero czasach pożyczyli sobie „*Rendement*“, lub używają swojskiego „*Ausbringbarkeit*“. Zanim podjęte prace około naszego słownictwa nie zostaną ukończonemi, odróżniać będziemy *wydatek* (Ausbeute an) od *wydatkowości* (Ausbeute der, Rendement, Ausbringbarkeit), rozumiejąc przez ten ostatni wyraz jakoby zdolność do wydatku. Podobnież, zanim słownictwo nasze nie będzie opracowanem, zachowamy wyrażenia: *piasek żółty*, *piasek biały*, pozostawiając nazwę *mączki* cukrowi mielonemu—i mówić będziemy *melas* a nie *melasa*, idąc w tym względzie za przykładem tłomaczów *Stammera*. (P. A.)

[1]) Wykład cukrownictwa, przekład polski, str. 832. Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker- Ind. XXIX str. 335. (P. A.)

wód do błędów daje, a nadto każdy popełniony błąd mnoży się przez 5, gdy przy sposobie niemieckim mnoży go się przez 1½.

Jakikolwiek jest powód zatrzymywania cukru w melasie przez niecukier, czy chemiczny, czy fizyczny, czy jeden i drugi zarazem,— to dopóki nie poznamy dostatecznie wpływu w tym względzie każdej z części składowych niecukru oddzielnie, lub przynajmniej pewnych grup niecukier stanowiących, najprostszą jest rzeczą przypisać go całej ilości niecukru.

Z tego punktu widzenia wychodząc, projektował *Weinrich* spółczynnik dla wszystkiego niecukru—i mieszcząc już w nim i stratę fabrykacyjną, wysokość jego oznaczył na 2. *Jünemann* potwierdził ten spółczynnik, na zasadzie długoletnich doświadczeń w rafineryi Surany (Węgry): tak naprzykład w kampanii 1870 — 1871, przy przerobie 100 000 centn. cukru z 30-tu różnych cukrowni pochodzącego, zboczenie od stosunku 1 : 2 wyniosło tylko 0,04%. Jest to naturalnie spółczynnik czysto doświadczalny, ale jak *Stammer* opowiada [1]), to i solny spółczynnik francuski 5 nie na innej powstał drodze. We wzorowej paryskiej rafineryi oznaczano corocznie cukier i sole znajdujące się we wziętych do przerobu piaskach, a następnie ilość otrzymanej rafinady i ilość melasu, którą wyrażono w redukcyi na rafinadę podług ceny handlowej obydwóch tych produktów. Porównywając ze sobą przez długi czas wypadki tych rachunków, spostrzeżono, że ilość rafinady, powiększona zredukowanym w powyższy sposób melasem, odpowiada polaryzacyi piasku, mniej 5 razy wzięta waga popiołu. Tym sposobem więc w spółczynniku 5 mieści się z jednej strony strata fabrykacyjna, a z drugiej melas wyrażony w rafinadzie,—nietylko więc spółczynnik ten nie ma w sobie nic naukowego, ale nawet jako praktyczny, bardzo ograniczone może mieć zastosowanie.

Nie mamy tu zamiaru poddawać wyczerpującej krytyce różnych spółczynników, a tem mniej szukać powodów powstawania melasu,— nadmienimy wszakże, ze znalazł się cukier (Auvergne), który miał 9% soli, a *Dubrunfaut* rozbierał cukier polaryzujący 80% i mający soli 11%,—wydatkowość zatem tego cukru, podług spółczynnika 5, musiałaby być 25%. *Scheibler* miał cukier zawierający 23% soli, który zatem nie powinien nawet istnieć jako piasek, lecz tylko jako melas. Nadto zasługuje tu na wzmiankę i ta okoliczność, że rafineryе belgijskie nie chciały inaczej kupować cukrów otrzymywanych z melasu za pomocą osmozy, jak tylko na zasadzie spółczynnika solnego 7, ponieważ cukry te w praktyce mniejszą okazywały wydatkowość, aniżeli cukry zwyczajne; a ponieważ osmoza właśnie sole z melasu wydziela, dowodziłoby to więc, że pozostałe w melasie wraz z cukrem koloidy silniej stosunkowo krysztalowaniu cukru przeszkadzają.

Między podanymi wyżej spółczynnikami zachodzi przedewszystkiem ta różnica, że jedne z nich służą tylko do oznaczenia straty w melasie, a więc do oznaczenia *wydatkowości teoretycznej* i wymagają jeszcze potrącenia strat fabrykacyjnych,—gdy drugie, jak naprzykład spółczynnik *Weinricha* 2, lub francuski 5, mieszczą w sobie i stratę w melasie i straty fabrykacyjne, a więc dają odrazu *wydatkowość praktyczną* (rzeczywistą). Z tego względu, spółczynniki należące do pierwszej kategoryi mają za sobą pewną wyższość, ponieważ wprowadzają do rachunku dwa czynniki, z których każdy oddzielnie, w miarę postępu całej tej sprawy, lub pojedyńczych jej szczegółów, może być coraz dokładniejszym, to jest coraz bardziej do prawdy zbliżonym. W miarę zyskiwania lepszych danych, możemy trafnie oznaczać straty fabrykacyjne, choć chybiać jeszcze będziemy odnośnie do straty w melasie—i odwrotnie, możemy trafnie oznaczyć stratę w melasie, a chybić tylko przy stratach fabrykacyjnych, co zawsze prawdopodobniejszy zapewnić może wypadek, aniżeli użycie stałego i wszystkie te okoliczności obejmującego spółczynnika.

Co do strat fabrykacyjnych, to pozostaje nam jedynie droga zwykłego doświadczenia, ale odnośnie do straty w melasie, mielibyśmy prawo oczekiwać czegoś i od nauki. To też *Scheibler*, *Feltz*, *Marschall*, *Gunning*, *Champion*, *Pellet* i *Lagrange*, starali się oznaczyć wpływ różnych części składowych na tworzenie się melasu,— ale chociaż wyniki tych prac dały nam pewną sumę wiadomości, to jednak są to dopiero pierwsze początki tego, coby wiedzieć należało, aby można było nawet tylko teoretycznie cośkolwiek o prawach tworzenia się melasu powiedzieć, — prawdopodobnie więc długo jeszcze na to czekać nam wypadnie.

Praktycznie jednak rzeczy biorąc, wpływ niecukru na tworzenie się melasu, oznaczony doświadczalnie ze składu danego melasu—tak jak to *Stammer* mówi—jest już wcale poważną podstawą do oznaczania wydatkowości i chodzi tu już tylko o sposób obliczania jej na tej właśnie podstawie. Jakkolwiek *Stammer* mówi, że rachunek oparty na składzie danego melasu nie wymaga *żadnej innej* poprawki, jak tylko potrącenia straty fabrykacyjnej cukru,—sądzimy, że rachunek ten przedewszystkiem innej jeszcze poprawki wymaga.

Jakikolwiek piasek przerabianym jest na biały cukier, ulega on pewnemu oczyszczeniu, już co najmniej filtrowaniu przez węgiel kostny, którego celem jest wydzielenie jaknajwiększej ilości niecukru, obok jaknajmniejszej straty cukru. Choćby więc przypuścić, że wszelkie inne straty fabrykacyjne odnoszą się jednakowo do cukru i niecukru, to jest, że traci się cukier i niecukier w takim stosunku, w jakim one się do siebie w danym produkcie znajdują, to już samo filtrowanie przez węgiel kostny, w większym stosunku niecukier aniżeli cukier wydzieli. Jakikolwiek zresztą zachodzi stosunek w stracie cukru i niecukru, to ostatecznie nie wszystek niecukier w danym piasku żółtym zawarty przechodzi do melasu, a więc nie wszystek ten niecukier jest powodem tworzenia się melasu, ale owszem każda strata niecukru zmniejsza ilość melasu—i dlatego chcąc oznaczyć jego ilość, należy przedewszystkiem najprzód tę stratę potrącić, a pozostałemu dopiero niecukrowi istotnie do melasu przejść mającemu, przypisać własność tworzenia melasu w takim stosunku, jaki przez skład melasu jest wskazanym. Niezależnie zaś od tego potrącić należy jak zwykle stratę fabrykacyjną cukru. Ten sposób rachowania jest właściwszym, bo ściślejszym i mogącym dać wypadki bardziej przybliżone, o co chodzić powinno zawsze, gdy nie może być mowy o ścisłości matematycznej. Z góry przewidzieć można, że rachunek *Stammera*, przypisując własność tworzenia melasu całej ilości znalezionego w piasku żółtym niecukru, wskazuje wydatkowość stale za niską. Jeżeli nawet ma miejsce ta okoliczność, że w czasie przerobu, w skutek przemiany cukru, powstaje pewna ilość nowego niecukru, którego w pierwotnym produkcie nie było,— to rachunek *Stammera* może dać wypadek właściwy w tym tylko razie, gdy powstanie taka ilość tego nowego niecukru, jaka w skutek strat fabrykacyjnych ubyła,— w każdym innym wypadku rachunek ten musi być mniej lub więcej błędnym.

Okoliczność, że straty niecukru przy każdej przeróbce mogą być inne, nie wpływa nic na osłabienie naszego rozumowania, bo i straty cukru, które dziś uwzględniamy, także nie są jednakowe. Każdy przerób żółtego piasku na biały cukier jest innym, daje inne wypadki, inne straty, inny melas.—żaden więc rachunek nie objaśni nas jaki będzie przerób danego piasku, ale rachunek objaśnić nas może, ile ten żółty piasek wydać powinien, ile wydać może, gdy przerób odpowie pewnym warunkom, to jest gdy się otrzyma pewien melas i gdy się poniesie pewne straty cukru i niecukru. Te trzy dane muszą być wzięte z doświadczenia i jako takie muszą być przeciętnemi z wielkiej liczby doświadczeń, bądź w jednej cukrowni, jeżeli dla niej mają służyć, bądź w wielu cukrowniach, jeżeli ogólniejszą wartość mieć mają.— a właśnie ze względu na trudność posiadania tych danych, ze względu na słuszną obawę, czy one są właściwe, tem więcej chodzić musi o to, aby rachunek na nich oparty, był możliwie najściślejszym i aby tym sposobem błędów nie przysparzać.

Że taki sposób rachowania, o jakim mówimy, jest najzupełniej ścisłym, przekona każdy przerób ujęty w techniczny rachunek, tak zupełny, aby sprawdzenie możliwem było,— wszelkie więc różnice, jakie przy zastosowaniu tego rachunku w praktyce okazać się mogą, już tylko przypisane być muszą temu, że jedna, dwie, lub wszystkie trzy w mowie będące dane wzięte za podstawę rachunku, wypadły inaczej aniżeli przypuszczano.

[1]) Zeitschrift des Vereins i t. d. 1878, str. 333. (P. A.)

Dziwna rzecz, że pomimo takiego rozwoju cukrownictwa i tam gdzie oznaczanie wydatkowości piasków żółtych podwójną ma doniosłość, bo i techniczną i finansową, tak mało zebrano materyału pozwalającego ułożyć zupełny rachunek techniczny przerobu żółtych cukrów na biały, a przynajmniej, że tak mało materyału tego spotykamy w odnośnej literaturze, mianowicie gdy potrącimy to wszystko co się odnosi do cukrów kolonialnych, nie mających dla nas bliższego interesu.

Takie właśnie cukry były przedmiotem doświadczeń robionych przed 20-tu laty we Francyi w Haubourdin, a następnie w Kolonii w akcyjnej rafineryi, za staraniem ministeryum handlu. W tych ostatnich doświadczeniach, noszących charakter międzynarodowy, poddano próbie cztery kategorye piasków kolonialnych, a choć otrzymane wypadki tych robót nie przedstawiają dla nas pożądanego materyału, podajemy je tu w streszczeniu:

	Kateg. I.	Kateg. II.	Kateg. III.	Kateg. IV.
Cukru	97,53	94,04	87,74	80,08
Wody	0,66	2,58	4,90	6,55
Niecukru	1,81	3,38	7,36	13,37
	100	100	100	100
Otrzymano:				
Melisu	89,4	83,8	70,4	51,6
Niższych rzutów .	4,6	3,2	6,8	11,1
Syropu	3,3	8,1	14,8	29,1
Ogólna strata . .	2,7	4,9	8,0	8,2
	100	100	100	100
Strata cukru na 100 cukru	2,6	3,8	6,4	9,1
Strata cukru na 100 piasku	2,5	3,6	5,6	7,3

W Kolonii jednak poddano próbie i cukier z buraków, a mianowicie mięszaninę cukrów wszystkich rzutów w takim stosunku, w jakim się je otrzymuje z buraków, to jest cukru I-go i II-go rzutu 96%, a niższych rzutów 4%. Piaski te pochodziły z 28 różnych cukrowni i ze wszystkich miesięcy jednej kampanii w równych częściach. Na fabryce oczyszczonej starannie rozpoczęto robotę w połowie sierpnia 1866 r., skończono w początkach października. Węgla kostnego użyto 200%. Polaryzacya najlepszego cukru była 95% przy 2% wody, najgorszego 87% przy 4% wody, a średni skład użytej wsypki [1]) był następujący:

Cukru	92,64
Wody	2,93
Niecukru miner. .	1,31
„ org. .	3,12
	100

Przerobiono takiego piasku 403 555 kgr.

Otrzymano w przeliczeniu na 100 kgr. piasku:

Wyborowej rafinady	21,45	
Melisów Nr. 1, 2, 3.	52,94	
„ Nr. 4 i t. d.	5,15	
		79,54
Żółtych piasków składu:		
Cukru 90,5 wody 1,97 niecukru 7,53 —	2,18	
„ 89,4 „ 2,07 „ 8,53 —	2,14	
		4,32
Syropu składu		
Cukru 57,28 wody 11,94 niecukru 30,78		10,13
Odpadków zawierających cukru 90,6% i 66,3% . . .		0,07
Strata ogólna		5,94
		100
Strata cukru na 100 cukru		3,6
„ „ „ „ piasku		3,35

Nie jest to jeszcze ostateczny wypadek rafinowania, skoro pozostały żółte piaski i skoro syrop zgęszczono do 12% wody, aby mógł jeszcze kryształować, ale w praktyce nigdy nie można posunąć przerobu aż do ostatniej granicy i prędzej czy później otrzymuje się tak małe ilości żółtych piasków, że dalszy ich przerób jest wprost niemożliwym i że potrzeba je w przybliżony sposób oszacować, co właśnie ze względu na małą ich stosunkowo ilość, bardzo niewielki za sobą błąd pociąga.

[1]) Niemiecki wyraz „Einwurf" jedni tłomaczą przez „*wrzut*", inni przez „*wsypkę*". Obydwa wyrazy są jednakowo dobre, ale jeżeli kolejne produkty fabrykacyi mamy nazywać *rzutami*, to Einwurf lepiej nazywać *wsypką*. (P. A.)

W tym wypadku oszacowanie pozostałych produktów zrobiono w ten sposób, że piaski przyjęto po 88% rafinady, a syrop uznano za mogący dać 13,3% takiegoż piasku 88%-ej wydatkowości, a nadto resztę syropu przyjęto po 22% rafinady,—odpadków nie policzono. Według tego wydatkowość użytego do próby piasku wypadła:

Rafinady i melisów	79,54
4,32 piasków po 88%	3,80
13,3% z syropu = 1,347 po 88%	1,18
Reszta syropu 8,78 po 22%	1,93
	86,45
a bez syropu	83,34

Gdy pruskie ministeryum handlu rachunek ten przesłało stowarzyszeniu cukrowników w Związku Celnym, *A. Fr. Riedel* w imieniu tego stowarzyszenia uznał to obliczenie wydatkowości za niewłaściwe, z powodów że:

1) Wszystkie gatunki melisu policzone zostały jako cukier stoprocentowy, gdy tymczasem, sądząc z objaśnień do sprawozdania dołączonych, wnosić można, że melisy N. 1, 2 i 3 zawierały tylko 99% cukru, a niższe numera 97% cukru, 0,5% wody i 2,5% niecukru,—że więc pierwsze 3 gatunki, jakkolwiek mogą być uważane za cukier gotowy, liczone być muszą tylko po 99%, a niższe gatunki nie mogą być nawet za gotowy wyrób uważane, lecz muszą być jeszcze raz przerafinowane, przyczem w najlepszym razie wydać mogą zaledwie 89,4% dobrego towaru.

2) Że wydatkowość obydwóch piasków żółtych oszacowaną została na 88%, podczas gdy wydatkowość piasku do próby użytego, choć znacznie lepszego, wypadła tylko 86,4% i to przy widocznem przeszacowaniu wszystkich produktów. *Riedel* przyjmuje wydatkowość pierwszego piasku na 76,57, drugiego na 74,20%.

3) Że nakoniec syrop, który komisya międzynarodowa oszacowała na wzór syropów z cukru kolonialnego, jakkolwiek ma wyższą wartość pieniężną, aniżeli zwyczajny melas, nie może być jednak do wydatku doliczanym.

Tym sposobem wydatkowość obliczona przez *Riedla* jest [1]):

Rafinady	21,45	po 100%	=	21,45
Melisu	52,94	„ 99	=	52,41
Melisu	5,15	„ 89,4	=	4,60
Piasku żółtego . . .	2,18	„ 76,57	=	1,67
Piasku żółtego . . .	2,14	„ 74,2	=	1,59
				81,72

Okoliczność, że część otrzymanego cukru nie może być uważaną za rafinadę, a otrzymany syrop nie jest melasem, znacznie zmniejsza wartość całej tej roboty i ze względu na cel w jakim przedsięwziętą została, uważaną ona być może jako nieudana; robota ta jednak przedstawia zawsze pewien materyał do takiego rachunku, o jakim wyżej mówiliśmy—i materyał ten, w braku lepszego, można tu zużytkować, tembardziej, że w ostatnim razie użyćby do tego można przykładu najzupełniej fikcyjnego. Nadto, wydatkowość obliczona przez *Riedla* różni się od wydatkowości obliczonej przez komisyą międzynarodową tylko o 1,6% (83,3—81,7), a jak jeden tak i drugi rachunek grzeszą krańcowością,—rzeczywista zatem wydatkowość leży między temi dwiema liczbami i w jakikolwiek sposób ją obliczymy, nie możemy popełnić wielkiego błędu.

Szczegółowy wypadek całej tej roboty przedstawia się jak następuje:

	Cukier.	Niecukier.	Woda.	Razem.
Rafinada	21,45	—	—	21,45
Melis	52,41	0,53	—	52,94
Melis	4,99	0,13	0,03	5,15
Piasek żółty . . .	1,973	0,164	0,043	2,18
Piasek żółty . . .	1,91	0,18	0,05	2,14
Syrop	5,80	3,12	1,21	10,13
Odpadki	0,06	0,01	—	0,07
	88,60	4,13	1,33	94,06

[1]) Zeitschrift des Vereins i t. d. XVII, str. 187. (P. A.)

	Cukier.	Niecukier.	Woda.	Razem.
Z przeniesienia	88,60	4,13	1,33	94,06
Wsypka	92,64	4,43	2,93	100,00
Strata	4,04	0,30	1,60	5,94
Strata na 100 cukru	4,36.			

Pozostaje tylko dokończyć proces rafinowania w sposób przybliżony.

Co się tyczy syropu, to stosunek niecukru do cukru jest w nim 1 : 1,86, bezwątpienia więc syrop ten mógłby jeszcze krystałować, liczyć go jednak do wydatku nie można, z tego powodu, że nie przeszedł do niego wszystek niecukier, który gdyby był przeszedł, zamiast pozostać w melisach, to stanowiłby w nim na 5,80 cukru 3,12+0,53+0,13= =3,78, co daje stosunek 1 : 1,5 i co pozwoliłoby syrop ten uważać za melas. W takim razie jednak nie można żądać powtórnego rafinowania melisów i potrącać z nich cukru mającego przejść do melasu, ani też potrącać powtórnie straty fabrykacyjnej, jak to *Riedel* uczynił, bo gdyby rafinowanie było odrazu staranniejsze, to strata przez to nie powiększyłaby się w dwójnasób,—dosyć więc będzie przyjąć melisy podług polaryzacyi, a za to uważać je jako produkt ostateczny. Co do dwóch żółtych piasków, to wydatkowość ich najwłaściwiej będzie przyjąć podług stosunku znalezionego w melasie, z potrąceniem fabrykacyjnej straty 4,5%, to jest nieco większej, jak znaleziona strata 4,36, ponieważ tam rafinowanie niezupełnie było skończone.

Wydatkowość zatem pierwszego piasku będzie:

$$90{,}5 - \left(7{,}53 \times 1{,}5 + \frac{90{,}5 \times 4{,}5}{100}\right) = 75{,}1,$$

a drugiego:

$$89{,}4 - \left(8{,}53 \times 1{,}5 + \frac{89{,}4 \times 4{,}5}{100}\right) = 72{,}6,$$

a wydatkowość żółtego piasku poddanego rafinowaniu:

Rafinady	21,45
Melisu	52,41
Melisu	4,99
Żółtego piasku 2,18 po 75,1	1,65
Żółtego piasku 2,14 po 72,6	1,55
Odpadków	0,04
	82,08,

a szczegółowy wypadek całej roboty:

	Cukru.	Niecukru.
Wydatek	82,08	—
Melas	6,34	4,11
Strata fabr.	4,21	0,32
	92,63	4,43
Strata cukru na 100 cukru	4,5	
Strata niecukru na 100 niecukru		7,2
Stosunek w melasie	1 : 1,54.	

Podług tego więc rachunku, wydatkowość wypadła 82,1, a jakiekolwiek zarzuty możnaby zrobić co do jej prawdopodobieństwa, to jest to rzecz podrzędna, skoro tymczasem potrzeba nam tylko przykładu, a taki przykład lepszym będzie aniżeli zupełnie fikcyjny. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że jeżeli straty w melasie i fabrykacyjne będą takie jakie nam tu wypadły, to wydatkowość nie może być inną, jak tylko 82,1.

Według *Stammera* wydatkowość piasku, którego skład jest: cukru 92,64, niecukru 4,43, przy założeniu, że stosunek w melasie będzie 1 : 1,54, a strata fabrykacyjna cukru 4,5% oblicza się w ten sposób:

$$92{,}64 - \left(4{,}43 \times 1{,}54 + \frac{92{,}64 \times 4{,}5}{100}\right) = 81{,}6,$$

rachunek więc taki daje wypadek za niski — i jest to winą samego tylko rachunku, skoro dane są wzięte podług założenia.

Francuski spółczynnik, czy to weźmiemy 5, czy też podług *Girarda* 4, z dodatkiem $1\frac{1}{2}$% na straty, daje znowu wypadek za wysoki:

$$92{,}64 - (1{,}31 \times 5) = 86{,}1$$
$$92{,}64 - (1{,}31 \times 4 + 1{,}5) = 85{,}9.$$

Bliższy już rzeczywistości wypadek da nowy spółczynnik *Dubrunfaut'a*, ale jeżeli potrącimy rzeczywistą stratę fabrykacyjną:

$$92{,}64 - \left(1{,}31 \times 3{,}7 + \frac{92{,}64 \times 4{,}5}{100}\right) = 83{,}6.$$

a bardzo bliski wypadek otrzymamy, jeżeli przyjmiemy spółczynnik 5, ale oprócz tego potrącimy jeszcze rzeczywistą stratę fabrykacyjną (*Péligot*):

$$92{,}64 - \left(1{,}31 \times 5 + \frac{92{,}64 \times 4{,}5}{100}\right) = 81{,}9$$

Spółczynnik niecukru organicznego: 4, daje wydatek za niski, a spółczynnik *Weinricha* 2 — za wysoki.

$$92{,}64 - (3{,}12 \times 4 + 4{,}2) = 76{,}0$$
$$92{,}64 - (4{,}43 \times 2) = 83{,}8.$$

Rachunek o jakim wyżej mówiliśmy, uwzględniający obok straty cukru i stratę niecukru, musi naturalnie dać wypadek właściwy:

$$92{,}64 - \left\{\left(4{,}43 - \frac{4{,}43 \times 7{,}2}{100}\right) 1{,}54 + \frac{92{,}64 \times 4{,}5}{100}\right\} =$$
$$= 92{,}64 - (4{,}11 \times 1{,}54 + 4{,}21) = 82{,}1.$$

W tym wypadku rachunek *Stammera* dał wydatkowość tylko o $\frac{1}{2}$% niższą od rzeczywistej, ale różnica ta będzie coraz większą, w miarę jak ubytek niecukru 7,2%) będzie znaczniejszym,—ten bowiem rachunek wykazywać będzie wydatkowość coraz wyższą, jak też i być powinno, podczas gdy rachunek *Stammera* zawsze jednakowy da wypadek, bez względu na ulepszenie przerobu.

Obudzone zajęcie temi doświadczeniami w Kolonii i zresztą coraz bardziej czuć się dająca potrzeba, skłoniły stowarzyszenie cukrowników niemieckich w r. 1871 do ogłoszenia konkursu na podanie sposobu oznaczania wydatkowości żółtych piasków, a nagroda jednomyślnie przyznaną została *Scheiblerowi*. *Scheibler*, jak wiadomo, wyszedł z tej zasady, że w każdym piasku żółtym melas jest już gotowym obok cukru wykrystałowanego i że dla oznaczenia wydatkowości potrzeba tylko oddzielić ten melas i oznaczyć ilość cukru wykrystałowanego, który już do melasu nie przejdzie i otrzymanym być może jako rafinada. Dochodzi *Scheibler* do tego, wymywając żółty piasek nasyconym roztworem cukru w alkoholu z kwasem octowym,— opłókuje tym sposobem syrop będący zewnątrz kryształów, a kryształy tak obmyte rozpuszcza i polaryzuje, aby potrącić jeszcze ten niecukier, który się opłókać nie dał.

Tym niewymytym niecukrem mogą być i domieszki mechaniczne, jak piasek—i niecukier mineralny nierozpuszczalny w alkoholu, jak np. gips—i niecukier organiczny—pewne barwniki. Ale nadto wewnątrz kryształów, między ich blaszkami, może być pewna część syropu zawierającego wodę, niecukier i cukier w rozpuszczeniu,— polaryzacya w takim razie oznaczy ten cukier i będzie przez to nieco za wysoką. *Scheibler* nie wspomina o tej niedokładności swej metody, ale też jest to niedokładność bardzo drobna.

Bierzemy przykład samego *Scheiblera*: piasek żółty składu:

Cukru	96,30
Wody	1,39
Soli	1,00
Niecukru org.	1,31
	100.

dał po wymyciu go roztworami alkoholowymi 93,35% kryształów, które polaryzowały 99,3, a obok tego zawierały 0,28 soli i 0,42 niecukru organicznego. W 100 częściach zatem piasku żółtego jest $\frac{93{,}35 \times 99{,}3}{100} = 92{,}7$% cukru wykrystałowanego, a że wszystkiego cukru jest 96,3, więc 3,6% cukru jest w melasie. Wydatkowość teoretyczna tego piasku jest 92,7%, a od tego potrącić jeszcze trzeba jak

zwykle stratę fabrykacyjną, aby dojść do wydatkowości mogącej się otrzymać w praktyce. Opłókanie kryształów usunęło: wody 1.39, soli 0,74, niecukru organicznego 0,92 i cukru 3,60, co wszakże nie stanowi jeszcze melasu, dodać bowiem jeszcze do tego potrzeba niecukier pozostały przy kryształach. Po zrobieniu tego, skład melasu będzie:

Cukru	3,60
Wody	1.39
Soli	1.00
Niecukru org.	1,31
	7,30,

a skład procentowy:

Cukru	49.3
Wody	19,0
Soli	13,7
Niecukru org.	18,0
	100

Stosunek niecukru do cukru 1:1,55.

Nie zwracając uwagi na tę ilość niecukru. która alkoholem obmyć się nie dała, otrzymane kryształy cukru przedstawiają, jak *Scheibler* mówi, absolutną zawartość cukru *wykrysztalowanego*, znajdującego się w danym żółtym piasku; kryształy te nie są bynajmniej uszkodzone, ponadgryzane, lecz mają ściany tak gładkie i błyszczące, że kąty ich goniometrem mierzyć można. Metoda ta więc, jak autor mówi, jest analityczną ilościową metodą dla oznaczenia cukru wykrystałowanego, a ponieważ oddziela ona cukier znajdujący się w melasie od cukru, który wykrystałował, jest więc jednocześnie sposobem oznaczenia teoretycznej wydatkowości danego cukru, rozumiejąc ją jako wydatkowość maksymalną.

Pod tym wszakże względem rodzi się tu pewna wątpliwość. Przy wykręcaniu na odśrodkowcach masy rzutu II-go, otrzymuje się piasek zawierający oprócz cukru wykrystałowanego, pewną część syropu, który jest tego samego gatunku, jak i cały odciek stanowiący po podgęszczeniu masę III-go rzutu. O ile więc masa ta kryształuje i nie jest jeszcze melasem, o tyle i ta część odcieku, która się przy cukrze została, także nie jest melasem, a ilość cukru wykrystałowanego nie jest wydatkowością teoretyczną, bo wydatkowość ta bezwątpienia większą będzie. Tylko cukier ostatniego rzutu zawiera w sobie taki syrop, który już jako melas uważanym być może; syrop zawarty w cukrze wyższego gatunku nie może być melasem, a jednak cukier wzięty do powyższego przykładu, będąc właśnie takim, dał po wymyciu alkoholem rzeczywisty melas o stosunku 1 : 1,55. Metoda *Scheiblera* obudziła ogólne zajęcie i poddaną została wielu próbom i sprawdzeniom,—tylko co wspomniana okoliczność została też do pewnego stopnia wyjaśnioną.

Scheibler, przemywając cukier czterema płynami alkoholowemi, zaczyna od alkoholu bezwodnego, *Badenbender* użył do tego mięszaniny alkoholu i eteru, – jedno i drugie ma na celu strącenie w drobnych kryształach tego cukru, który nie należy do melasu, ale się jednak w rozpuszczeniu znajduje, a strącenie to jest tem dokładniejsze, im mniej wody żółty cukier zawiera. Ta sama okoliczność zajęła *Kohlrauscha* i przyszedł on do wniosku, że jeszcze przy 4% wody w cukrze, mięszanina alkoholu i eteru strąca dobrze cukier będący w rozpuszczeniu, bo tylko z błędem 0,25%, a bynajmniej nie strąca ona wcale tego cukru, który stanowi melas.

Wobec tego zatem rzecz się nieco inaczej przedstawia. *Scheibler* metodą swoją otrzymuje nietylko cukier *wykrysztalowany*, ale i ten, który choć jest w rozpuszczeniu, lecz *krystalować może*, bo niecukier mu w tem nie przeszkadza. *Scheibler* wskazał następnie sam powód tego nieporozumienia, mianowicie ten, że użył on do swych prób cukry pochodzące ze zbioru *Lichta*, raczej zamało a nie zawiele wody zawierające, gdy cukier w handlu spotykany uważać wypada za kryształy pokryte nietylko melasem, ale jeszcze i syropem z samego cukru. Przylegającemu melasowi odpowiada pewien procent wody, któryby można nazwać normalnym, a jeżeli wody jest więcej, to ma ona rozpuszczony w sobie cukier, który wszakże mięszaniną alkoholu i eteru strąconym zostanie, byle ilość wody nie przechodziła 4%. Przy większej ilości wody, strącenie nie jest zupełnem i wydatkowość wypada za niską, a dlatego syropy i masy metodą tą nie mogą być na wydatkowość badane. Co do piasków, to *Scheibler* robi uwagę, że tylko dla rafineryi pożądaną jest znajomość całej wydatkowości, ale w handlu możnaby oddzielnie podawać zawartość cukru w kryształach, a oddzielnie zawartość cukru będącego w rozpuszczeniu (ale nie w melasie) i ten niżej cenić, co by skłoniło cukrowników do wyrabiania cukrów nie mających w sobie tyle syropu i podniosłoby przez to surową fabrykacyą.

Nie sięgając tak daleko, przyznać jednak trzeba, że metoda *Scheiblera* ma pewną wartość i znaleść może zastosowanie. Tak np. *Gunning* użył jej już w celu oznaczenia stopnia, do jakiego melas został wyzyskanym. Mięsza on melas z 6 do 8 razy większą ilością czystego, suchego cukru, utrzymuje czas jakiś w temperaturze 60° i następnie za pomocą tej metody sprawdza, czy ilość cukru wykrysztalowanego powiększyła się, czy nie, a więc czy melas jest jeszcze w stanie krysztalować, lub nie.

Czy jednak metoda *Scheiblera* ma takie znaczenie, jakie jej autor nadaje, czy wypadki jej są zarazem teoretyczną wydatkowością, to jeszcze z tego wszystkiego nie wynika,— bo gdy w czasie rafinowania pewna część niecukru wydzieloną zostanie, to zmniejszy się i ilość tego melasu, który według *Scheiblera* jest już gotowym.

Gdy w r. 1873 pruskie ministeryum handlu, mając zamiar zużytkować metodę *Scheiblera* w celach finansowych, wyznaczyło komisyą dla jej zbadania,—komisya ta (*Hofmann, Landolt, Wichelhaus, Schütze*) uznała, że sposób postępowania *Scheiblera* jest rzeczywistem rafinowaniem cukru na małą skalę, to jest oddzieleniem cukru od melasu, ale jeżeli wypadki tej metody mają się nazywać wydatkowością, to wypada przekonać się czy są one zgodne z wypadkami praktycznie w cukrowni otrzymać się dającymi, a raczej, czy są one *stale* wyższe. Doświadczenia w Kolonii, według zdania komisyi, nie nadawały się już do podobnego sprawdzenia, bo i próby przez lat 7 przechowane, mogły uledz zepsuciu—i w samej fabrykacyi niejeden zapewne postęp od tego czasu zrobiono, dlatego komisya zaprojektowała wykonanie nowych doświadczeń.

Projekt ten został przyjętym, przeznaczono na koszta urządzenia i przeprowadzenia tych doświadczeń 150 000 marek, a kierunek nad nimi oddano prof. *Wichelhausowi* i komisyi, do której weszli cukrownicy: *Eisfeldt, Freise, Langen, Schultz* i *Seyffert*, oraz prof. *Hofmann, Förster* i *Hegelmajer*. Próby rozpoczęto w czerwcu 1876, ukończono pod koniec 1877. Poddano próbie różne cukry z buraków i cukry kolonialne, a nawet samą rafinadę. Każda próba była oddzielnie prowadzoną, tak, że z małym wyjątkiem otrzymywano pięć kolejnych rzutów i ostatni syrop, pierwsze trzy rzuty jako towar gotowy, a IV i V rzut jako żółte piaski, które następnie były rafinowane razem ze wszystkich prób, ze względu na małą ilość niedozwalającą rafinować ich oddzielnie. Zabiały robione były dla każdej partyi z cukru do tejże partyi należącego.— węgla kostnego użyto 200%. Początkowo miano zamiar każdy gatunek cukru żółtego przerabiać trzema metodami, a mianowicie: *A*, rafinować go jak zwykle dla otrzymania cukru w głowach, *B*, otrzymywać biały piasek bielony parą w odśrodkowcach (*Schröder-Weinrich*), *C*, otrzymywać rafinadę w tabliczkach sposobem *Langena*. Sześć gatunków cukru przerobiono w ten sposób, ale gdy okazało się, że metoda *C* daje najmniej cukru, metoda *B* najwięcej, a metoda *A* średni wydatek – dalsze próby robiono tylko metodą *A*. Ten plan roboty przekonywa, że nie szczędzono trudu i kosztów przy całej tej robocie, ale gdy przyszło do zestawienia otrzymanych wypadków, w łonie komisyi okazała się niezgodność, a mianowicie większość komisyi złożona z cukrowników nie zgodziła się na rachunek *Wichelhausa* i reszty członków, a ci ostatni inny nawet rachunek zrobili.

Z czterdziestu kilku przedsięwziętych prób, udało się podług komisyi 37 prób, które stanowią 10 grup, a mianowicie: 1 cukier rafinowany, 2 do 7 cukier z buraków polaryzujący 98, 96, 94, 92, 90 i 88%, 8 i 9 cukier kolonialny o polaryzacyi 96 i 90% i 10 grupa: czwarty i piąty rzut, otrzymane przy przeróbce poprzednich grup. Tę ostatnią grupę stanowią 3 próby, ale tylko w dwóch zdołano otrzymać rafinadę, a tylko w jednej otrzymano ją odrazu. Pomi-

jając tę ostatnią grupę. rafinada otrzymana jako I rzut polaryzowała od 99,7 do 100 (raz tylko 99,4). rafinada otrzymana jako II rzut polaryzowała 99 do 100, w III rzucie otrzymano mniej więcej z połowy prób cukier polaryzujący 99 i wyżej, a z drugiej połowy 98.97 do 96. Cukier IV rzutu polaryzował od 93 do 86, cukier V rzutu od 95 do 82, a ostatni syrop z małymi wyjątkami 53 do 60.

Wichelhaus obliczył wydatkowość w ten sposób, że wszystkie cukry polaryzujące od 99 do 100 przyjął sto za sto—i do tego dodał wydatkowość niższych rzutów, oznaczoną podług metody *Scheiblera*. Cukrownicy uczestniczący w komisyi nie zgodzili się na oznaczenie wydatkowości niższych rzutów podług metody *Scheiblera*, wychodząc z zasady, że przy przerobie tych niższych rzutów (10-ta grupa) wydatkowość ich obliczona przez samego *Wichelhausa* z tej próby, która się powiodła, wypadła niższą od wydatkowości oznaczonej z góry metodą *Scheiblera* o 4,14%. Różnicę tę wstawili ci członkowie w rachunek przeróbki samychże niższych produktów i otrzymali różnicę 11,69%, o którą zmniejszyli wydatkowość wszystkich cukrów polaryzujących mniej niż 99% we wszystkich próbach. *Hofmann*, *Förster* i *Hegelmajer* pierwotnie przyjęli sposób rachowania *Wichelhausa*, ale wobec niezgodzenia się nań innych członków, szukali innej drogi i oparli się na następującem rozumowaniu.

Nazwawszy przez s cukier oznaczony metodą *Scheiblera* (na 100 piasku żółtego), przez R otrzymaną przy próbach rafinadę, przez n cukier w niższych rzutach oznaczony metodą *Scheiblera* (zawsze na 100 części piasku), mamy, że $R+n$ powstało z s, a R powstało z $s-n$. Jeżeli przypuścimy, że przy rafinowaniu n otrzymamy rafinadę w takim stosunku, w jakim otrzymaliśmy R z $s-n$, to nazwawszy całą ilość otrzymać się mającej rafinady przez x, będziemy mieli:

$$(s-n) : R = s : x, \text{ skąd } x = \frac{Rs}{s-n}.$$

Przypuszczenie to byłoby prawdziwem, gdyby rzuty niższe posiadały ten sam skład, co i piasek pierwotnie do próby użyty, ale chociaż tak nie jest, to jednak różnice w składzie nie są znowu bardzo znaczne, a nadto rzutów niższych jest niewiele, w porównaniu z całą ilością otrzymanej rafinady, przypuszczenie więc powyższe nie może się wiele różnić od rzeczywistości—i przyjąć można, że:

$$x = \frac{Rs}{s-n}.$$

Autorowie tego rozumowania zastosowali je do wypadków otrzymanych z dokonanych prób i przyszli do liczb prawie takich samych jakie otrzymał *Wichelhaus*,—stanowczo więc oświadczyli się za jego rachunkiem, pomijającym wypadki rafinowania 10-ej grupy, które to właśnie wypadki większość komisyi z cukrowników złożona za podstawę swego rachunku przyjęła.

Grupa.	Polaryzacya.	Ilość prób	Metoda.	Wydatk. teor. pdł. *Scheiblera*.	Wydatk. pdł *Wichelhausa*.	rzeczywista pdł większ. komisyi.
1. rafinada	99,9	2	A.	99,7	95.6	94,7
2. cukier bur.	98%	2	A.	96,6	93.1	92,0
3. „ „	96.15	7	A.B.C.	91,8	89,0	87.7
4. „ „	94,15	2	A.	88.4	86.2	85.2
5. „ „	92,4	8	A.B.C.	85.5	81,7	79,8
6. „ „	89,65	2	A.	80,3	75,9	73,2
7. „ „	88,4	6	A.B.C.	76,8	74,5	72.4
8. cukier kol.	96.4	3	A.	94.1	91,6	90,4
9. „ „	90,45	2	A.	86,0	84,0	—
10. rzuty IV i V	89,8	1	A.	79,9	75,76	68,23
		35.				

Wichelhaus, *Scheibler*, *Hofmann*, *Förster* i *Hagelmajer* wyprowadzili stąd wniosek, że rzeczywista wydatkowość różni się mniej więcej stale od wydatkowości teoretycznej *Scheiblera*, że średnio różnica ta jest 3⅓%, ale że przyjąć ją można jako 4%, że jest to właśnie strata fabrykacyjna i że zatem metoda *Scheiblera* daje wypadki prawdziwe.

Większość komisyi przeciwnie przyszła do wniosku, że rzeczywista wydatkowość różni się od wydatkowości *Scheiblera* niejednostajnie, a różnica dochodzi do 7%, tak że jeżeli strata fabrykacyjna przyjętą zostanie jako 3⅓%, to jeszcze różnica przenosi 4% i waha się od —0.7 do +3.7, a więc, że metoda *Scheiblera* nie daje wypadków prawdziwych.

Członkowie zatem komisyi nie mogli zgodzić się na jedno i przy tej różnicy zdań pozostali do końca, ale i ta część rachunku, na którą wszyscy członkowie komisyi zgodzili się, nie wytrzymuje krytyki.

Wszystek I i II rzut, oraz połowę III uznano za rafinadę na tej zasadzie, że cukier polaryzujący nie mniej jak 99% (a nawet z dopuszczeniem błędu w polaryzacyi na 0,2 nie mniej jak 98,8%) jest rafinadą. *Stammer* [1]) opierając się na mnóstwie rozbiorów rafinady austryackiej, przyjmuje że cukier polaryzujący mniej niż 99,7% nie może być uważanym za rafinadę i zwraca uwagę na to, że w robotach charlotenburskich cukru takiego otrzymano tylko bardzo mało i w stosunku bardzo nieprawidłowym, bo np. w grupie 5-ej otrzymano w 8-u próbach:

	Cukru polar. 99,7—100.	Cukru niższej polar.	Syropu.
	11%	74%	11%
	62	21	12
	0	85	12
	48	37	12
	57	28	10
	19	67	10
	60	23	14
	19	65	12
Średnio	35%	50%	12%.

Nawet przy rafinowaniu samej rafinady (grupa 1-sza), biorąc przeciętnie otrzymano tylko 89,5% rafinady, 7,5% cukrów niższego gatunku i 1,2% syropu. Kierownicy prób charlotenburskich rozszerzyli sobie pojęcie rafinady, aby zmniejszyć ilość cukrów niższego gatunku, z któremi nie wiedzieli co zrobić. Próby przerafinowania ich nie powiodły się i to dało niektórym członkom komisyi powód do twierdzenia, że niema potrzeby ich rafinować, bo i w cukrowniach nie są niższe rzuty rafinowane oddzielnie, lecz razem z wyższymi,—ale uwaga ta nie przeszkodziła wszakże tym członkom przyjąć, jak to wyżej widzieliśmy, że rafinowanie niższych rzutów nie pociąga za sobą większych strat, aniżeli przerób rzutów wyższych i oprzeć na tej zasadzie swój rachunek. Wobec tego, że ilość niższych rzutów była znaczną, popełniła jeszcze komisya błąd przeciwko logice, oznaczając ich wydatkowość tą metodą, o sprawdzenie której właśnie chodziło. Wprawdzie przy tego rodzaju próbach zawsze w końcu przychodzi się do jakiegoś produktu, który już dalej przerabiać się nie da i trzeba wartość jego przybliżenie rachunkiem oznaczyć, a wówczas wybiera się ten właśnie sposób rachowania, który nam się najlepszym wydaje, ale tu ilość cukrów niższego gatunku była na to zbyt wielką, a nadto metoda *Scheiblera* nie bardzo nadawała się do tego, skoro między innemi wypadło podług niej, że np. wydatkowość cukru polaryzującego:

97,1% jest 96,9%
97,5 „ 97,35
a 96,0 „ 96,1 (!)

Natomiast ostatni syrop, którego jednak w niektórych wypadkach 18% otrzymano, pominięto zupełnie, zapewne dlatego, jak ironicznie *Stammer* zauważył, że wydatkowość syropów nie da się metodą *Scheiblera* oznaczyć.

Wszystkie te nieścisłości w rachunku były następstwem niepowodzenia w samej robocie, a to niepowodzenie było następstwem tego jednego głównego błędu, że ilości cukrów do prób użyte, były zbyt małe. Pomimo żądania *Langena*, który chciał aby do każdej próby użyto 15000 kgr. cukru, komisya użyła tylko po 1500 kgr., od samego więc początku roboty, nie można było postępować zupełnie tak samo jak się postępuje w cukrowni, co mogło nie być bez wpływu na gatunek otrzymanego produktu, a przechodząc do niższych rzutów, otrzymano już ich tak małe ilości, iż nic dziwnego, że nie można było przyjść do właściwego melasu. W praktyce na większą skalę nie używa się 200% węgla kostnego i przerabia się gorsze cukry, jak niektóre z próbowanych w Charlotenburgu, a otrzymuje się dobrą rafinadę bez tru-

[1]) Zeitschrift des Vereins i t. d. 1878. str. 978. (P. A.)

dności i bez takich starań. Z drugiej strony, przerób tak małych ilości nadaje próbom charlotenburskim charakter robót w pracowni chemicznej, tak że choćby i otrzymano z jednej strony dobrą rafinadę, a z drugiej rzeczywisty, nie mogący już krysztalować melas, to jeszcze otrzymane wypadki nie mogłyby być przyjętymi bez żadnych zastrzeżeń, bo chodziłoby jeszcze o to, czy w warunkach w jakich się znajduje fabrykacya na wielką skalę, można ponieść tak małe straty, czy można zachować taką staranność w robocie, dać taki dozór i ponosić takie koszta.

Cukrownicy do komisyi charlotenburskiej należący, radzi jednak wyciągnąć z tej roboty jakąkolwiek korzyść, zajęli się francuskim spółczynnikiem solnym i przyszli do wniosku, że wydatek rafinady z cukru żółtego da się obliczyć, odejmując od polaryzacyi 5 części cukru na każdą 1 część soli i potrącając nadto 2,5%. Do wniosku tego doprowadziła ich z jednej strony ta okoliczność, że w syropach po V rzucie pozostałych stosunek soli do cukru był jak 1:5, a z drugiej strony obliczenie wydatkowości probowanych cukrów, zrobione w ten sposób, że rzuty I i II przyjęto za rafinadę, a wydatkowość wszystkich następnych rzutów obliczono podług ich składu i spółczynnika solnego 5.

Syropy jednak o których mowa, nie były melasami, a przynajmniej niema na to dowodu, a nadto, jakkolwiek przeciętnie biorąc, stosunek w nich soli i cukru był prawie jak 1 : 5, to biorąc pojedyńczo, stosunek ten rzadko był takim i wahał się w granicach od 1 : 3,8 do 1 : 5,9 [1]).—a co się tyczy wydatkowości, to autorowie tego obliczenia popełnili te same błędy, jak i *Wichelhaus* w swoim rachunku, bo przyjęli za rafinadę te cukry, które rafinadą nie były, a wszystkie inne obliczyli tym sposobem, którego wartość poznać właśnie chcieli. Wnioskowaćby stąd można, że spółczynnik 5 innej właśnie wymaga poprawki w tym wypadku, aniżeli 2½%. Doświadczenia charlotenburskie nie przedstawiają zresztą odpowiedniego materyału do takich obliczeń, nie spełniły one zadania, nie przerafinowały poddanych próbie cukrów—i z ich wypadkami przedewszystkiem zrobićby potrzeba to, co zrobiliśmy z wypadkami doświadczeń kolońskich. Ale charakter laboratoryjny prób charlotenburskich udaremniłby i taką robotę, tak że ostatecznie prawie żadnej one nie przyniosły korzyści. To też stowarzyszenie cukrowników niemieckich, które właśnie metodzie *Scheiblera* nagrodę konkursową przyznało, zapytane o zdanie w sprawie tych doświadczeń, w ten sposób odpowiedź swą streściło: że jeżeli doświadczenia te nie były bezcelowemi, to cel ich tak tylko rozumieć można, iż miały one oznaczyć:

1) teoretyczną wydatkowość podług *Scheiblera*,

2) rzeczywistą wydatkowość przy przerobie laboratoryjnym,

3) różnicę o jaką należy zmniejszyć wypadki otrzymane przy tym przerobie, aby je można było zastosować do przerobu na wielką skalę.

Pierwszy punkt sprawdzonym być powinien przez drugi w ten sposób, że pewną stałą różnicę, jakąby otrzymano, przypisaćby trzeba stratom, nieuniknionym nawet przy takim laboratoryjnym przerobie, a punkt trzeci powinien tę różnicę powiększyć w sposób o ile to być może najprawdopodobniejszy. Tymczasem, odnośnie do punktu drugiego nie powiodło się doświadczenie, a straty 3⅓% i 4% przyjęto zbyt dowolnie i bez żadnej podstawy. Nadto stowarzyszenie zwraca uwagę, że metoda *Scheiblera*, pomimo usiłowań wielu chemików i cukrowników, w ciągu lat kilku nigdzie nie znalazła zastosowania w praktyce, ponieważ nie daje ścisłych ani nawet stałych wypadków.

Rzeczywiście okazało się, że wypadki tej metody zależą od temperatury w takim stopniu, iż najlżejsze jej zmiany, otwarcie lub zamknięcie drzwi, znaczną w nich różnicę wywołują, że następnie i przy zachowaniu jednakowej temperatury, jeden i ten sam cukier badany przez różnych chemików, lub w różnym czasie, nie daje stałych wypadków i nakoniec że alkohol z kwasem octowym nie wypłókuje dekstranu, który jednak trzy razy mocniej skręca płaszczyznę polaryzacyi aniżeli cukier.

Zajęcie obudzone pracą *Scheiblera* powoli malało i przedmiot którym w swoim czasie przepełnione były wszystkie czasopisma cukrownicze, uległ zapomnieniu. Zdaje się wszakże, że choć wypadki metody *Scheiblera* nie są jednoznaczne z wydatkowością, to jednak jako metoda analityczna ma ona swoje znaczenie i może mieć przyszłość przed sobą, jeżeli, jak to słusznie autor jej zauważył, poświęci jej się tyle czasu i pracy, ile poświęcono polaryzacyi dla jej wydoskonalenia. Metoda ta może nawet kiedyś mieć wyższość nad polaryzacyą i może ją kiedyś zastąpić, a w każdym razie obie te metody mogą się nawzajem uzupełniać, na czem cukrownictwo wiele zyskać może, wobec coraz większych braków, jakie się wykazują w dotychczas wyłącznie używanej polaryzacyjnej metodzie.

Co do wydatkowości, to jakkolwiek podane wyżej uwagi *Kohlrauscha* i *Scheiblera* mają widocznie na myśli istnienie normalnego melasu i możność poznania go na tej drodze, to sądzimy, że niema i nie może być metody, któraby w sposób wyłącznie teoretyczny wydatkowość oznaczać mogła. Nie chodzi tu już o wydatkowość praktyczną (rzeczywistą), bo pod tym względem niema żadnej wątpliwości, ale właśnie o wydatkowość teoretyczną. Wydatkowość ta najprzód nie jest bynajmniej teoretyczną i tak ją nazywamy tylko dla odróżnienia od rzeczywistej: jest ona następstwem straty w melasie, a przyczyną tej straty jest niecukier, który podczas przerobu staramy się usunąć. W jakim stopniu usiłowania nasze powiodą się tego z góry przewidzieć nie można, a raczej skazówek pod tym względem nie w teoryi szukać można, lecz w fabrycznem doświadczeniu. W najlepszym razie zdobycze teoryi mogą nas powiadomić, ile melasu utworzy znajdujący się w danym piasku niecukier, ale nie objaśnią nas, jakiej części tego niecukru przypadnie rola tworzenia melasu— i pod tym względem *Scheibler* znaczenie swojej metody przecenił.

Oczekując więc od teoryi pewnej tylko pomocy w tej sprawie, dziś wyłącznie tylko do doświadczenia po dane zwrócić się musimy,—a jakkolwiek niejednostajność składu żółtych cukrów i warunków, w jakich się one na biały przerabiają, wyradza i tu trudność zadania, to mnogość danych trudność tę do pewnego stopnia zrównoważyć może.

Wobec takiego rozwoju cukrownictwa, wobec ciągłej przeróbki żółtych piasków na biały cukier w tylu krajach, wobec tak obszernej literatury tej gałęzi przemysłu, zdawaćby się mogło, że dosyć jest sięgnąć po takie dane do tej literatury,—tymczasem, w całem piśmiennictwie cukrowniczem prawie nic nie znajdujemy. Doświadczenia charlotenburskie mogły dać bardzo szacowny materyał, ale go nie dały,—doświadczenia kolońskie mają już pewną wartość, choć mniejszą aniżeliby mieć mogły, ale to dopiero jedno doświadczenie—i na tem się kończy to, co w tej sprawie zrobionem zostało, za początkowaniem rządów, w celu nie wyłącznie technicznym. Ani ten cel jednak, ani to początkowanie nie jest tu bynajmniej potrzebnem, bo wszystkie cukrownie są już z natury swojej zakładami doświadczalnymi, w których czy to całoroczna ich robota, czy krótsze peryody, bez oddzielnych kosztów dostateczny przedstawiają materyał—potrzeba tylko aby ten materyał był odpowiednio zestawionym i ogólnie znanym. Dlaczego materyału tego, który jednak istnieć musi, nie znajdujemy w odnośnej literaturze, chociaż ta się tak mocno sprawą wydatkowości zajmuje,—nie umiemy sobie objaśnić, ale tego co tam znajdujemy, nie można nazwać zupełnym materyałem. *(d. n.)*

H. Wizbek.

[1]) Zeitschrift des Vereins i t. d. B. XXIX, str. 329. (P. A.)

W KWESTYI RACYONALNEJ OCHRONY
DRÓG ŻELAZNYCH
OD ZASP ŚNIEŻNYCH I PIASKOWYCH.

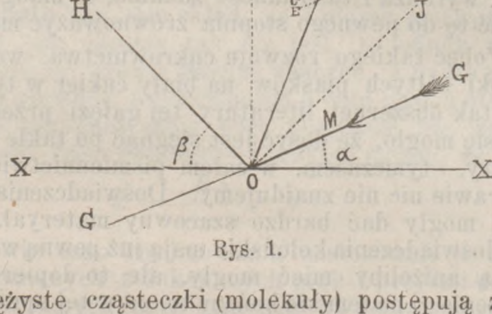
Pomimo nadzwyczaj szybkiego rozwoju dróg żelaznych i doprowadzenia techniki kolejowej pod pewnymi względami do doskonałości, są w tym dziale inżynieryi cywilnej kwestye, rzec można, jeszcze nie tknięte. Do takich zaliczyć wypada kwestyą ochrony kolei od zasp śnieżnych

i piaskowych. A chociaż drogi żelazne zarówno w Europie jak i w Ameryce, ponoszą stąd często bardzo wielkie szkody, to jednak nie wynaleziono jeszcze środka skutecznie je broniącego od tworzenia się zasp śnieżnych i piaskowych. Przyczyny podobnego niepowodzenia kryją się w tem, że przy gwałtownej gorączce kolejowej, która rozogniła społeczeństwo i podtrzymywała przed laty energiczną działalność w tej gałęzi, nie było jeszcze czasu zająć się naukowo tą stosunkowo małą, a w gruncie rzeczy palącą i bardzo ważną kwestyą. To też dotychczasowa ochrona kolei od zasp śnieżnych odbywa się powszechnie na oślep i koncentruje się przeważnie w rękach dozorców drogowych; pojawianie się zaś zasp piaskowych, będących również skutkiem mechanicznego działania wiatrów, wprowadza tylko w zadumę rutynistów.

Obecnie, kiedy okoliczności zupełnie się zmieniły i jest już powszechnie więcej sił technicznych, przygotowanych do służby kolejowej, niż takowych potrzeba—wypada przystąpić do rozwiązania naukowego tych kwestyj, dla których nasi poprzednicy nie mieli dość wolnego czasu. Chcąc zaś choć o jeden krok przybliżyć się do wyjaśnienia zadania ochrony dróg od zasypów, wypada przed tem odpowiedzieć na wiele pytań przygotowawczych. W tej myśli podaje tu kolegom w zawodzie dokonane przezemnie, a przyjęte przez komitet techniczno-inspektorski dróg żelaznych, rozwiązanie następujących pytań:

1) Jaką przestrzeń może ochronić od zasypów tarcza nieprzepuszczająca powietrza — i

2) W jakiej zależności znajduje się szerokość tego obronionego pasa ziemi od wysokości tarcz ochronnych i od kąta, pod jakim są ustawione.



Rys. 1.

Spreżyste cząsteczki (molekuły) postępują z szybkością v rzędami (rys. 1) w kierunku linij AB, CD, EF..... GM, tworząc z płaszczyzną poziomu kąt α. Cząsteczki strugi GM napotykają tarczę ochronną, nachyloną pod kątem β do poziomu—i odbijają się od niej, podług praw fizyki, z szybkością kv, gdzie k jest spółczynnikiem straty prędkości ruchu. Po odbiciu się każda cząstka strugi GM podlega wpływowi siły przyciągania i uderzeniom cząstek sprężystych, które w drodze napotyka—i z tych przyczyn zakreśla pewną linią krzywą (krążnę). Przecięcie tej krzywej z poziomem określa część płaszczyzny, na którą cząstka, niesiona wiatrem, upaść nie może; pozostaje więc określić zależność tej przestrzeni od α, β i v, jak również zależność wzajemną między temi ostatniemi, określającą *maximum* zabezpieczonej powierzchni— i nakoniec, zachowując tę ostatnią zależność, należy wykazać czem mamy się kierować przy nadaniu tarczom ochronnym stałej wysokości i stałego nachylenia do poziomu, ażeby tarcze te czyniły zadość swemu przeznaczeniu przy wszelkich możliwych α i v.

Niech będzie XX' przecięcie płaszczyzny poziomu z płaszczyzną pionową, w której znajdują się strugi AB, CD, EF.....GM. Przyjąwszy XX' i linię pionową OZ za osie spółrzędnych, wyprowadźmy równanie krążnej punktu M po odbiciu się takowego od OH. Niech M, cząsteczka strugi MG, spotyka tarczę OH w punkcie O i niech będzie OK kierunek takowej po odbicie się, a IO prostopadłe do HO. Mamy więc:

$$\angle GOI = IOK = 180^0 - \beta - 90^0 - \alpha = 90^0 - \beta - \alpha$$

$$\angle XOK = XOG + 2GOI = \alpha + 180^0 - 2\beta - 2\alpha = 180^0 - 2\beta - \alpha.$$

Na M po odbiciu się działają dwie siły, a mianowicie siła przyciągania i nacisk wiatru, który przedstawia się jako szereg uderzeń. Przyśpieszenie odpowiadające pierwszej sile $g=32,2$ st., a przyśpieszenie wywołane przez drugą równa się prędkości wiatru i ma jednakowy z takową kierunek.

Spółrzędne wzdłuż osi przyśpieszenia g są:

$$g_x = 0 \text{ i } g_z = -g,$$

a spółrzędne przyśpieszenia v są:

$$v_x = v \cdot \cos XOG' = v \cdot \cos\{-(180^0 - \alpha)\} = v \cdot \cos(180^0 - \alpha)$$
$$= -v \cos\alpha,$$

$$v_z = v \cos ZOG' = v \cos(180^0 - ZOG) = -v \cos ZOG = -v \sin\alpha,$$

a zatem równania drogi punktu M będą:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -v \cdot \cos\alpha \text{ i } \frac{d^2 z}{dt^2} = -g - v \sin\alpha.$$

Całkując te równania według dt, otrzymamy obie spółrzędne prędkości punktu M, a mianowicie:

$$\frac{dx}{dt} = -\int v \cdot \cos\alpha \cdot dt,$$

$$\frac{dz}{dt} = -\int g\,dt - \int v \sin\alpha \cdot dt,$$

a zatem: $$\frac{dx}{dt} = -v \cdot \cos\alpha \cdot t + C,$$

$$\frac{dz}{dt} = -gt - v \cdot \sin\alpha \cdot t + C',$$

gdzie C i C' są to spółrzędne pierwotnej szybkości. Ta zaś, jak wiemy, jest kv—a zatem:

$$C = kv \cdot \cos XOK = kv \cdot \cos(180^0 - 2\beta - \alpha) = -kv \cdot \cos(2\beta - \alpha),$$
$$C' = kv \cdot \sin(2\beta + \alpha).$$

Tym sposobem spółrzędne szybkości punktu M będą:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -kv \cdot \cos(2\beta + \alpha) - v \cdot \cos\alpha \cdot t \\ \frac{dz}{dt} &= kv \cdot \sin(2\beta + \alpha) - gt - v \cdot \sin\alpha \cdot t \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (1).$$

Całkując względem dt równania (1), otrzymamy spółrzędne punktów krążnej, zakreślonej cząstką M:

$$X = -\int kv.\cos(2\beta + \alpha)dt - \int v.\cos\alpha.t.dt = -kv.\cos(2\beta + \alpha)t -$$
$$- \frac{v \cdot \cos\alpha}{2} t^2 + C_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$Z = \int kv \cdot \sin(2\beta + \alpha)\,dt - \int g\,dt - \int v \sin\alpha \cdot t \cdot dt =$$

$$= kv \cdot \sin(2\beta + \alpha)t - \frac{gt^2}{2} - \frac{v \cdot \sin\alpha}{2} \cdot t^2 + C_2 \quad . \quad . \quad (3)$$

Rugując t z tych równań, otrzymalibyśmy równanie krążnej punktu M; ale dla nas to nie ma żadnego znaczenia, albowiem celem naszym jest nie określenie formy krążnej, a tylko obliczenie przestrzeni, na jakiej ona, począwszy od O, zetknie się z poziomem — t. j., mówiąc językiem analitycznym, potrzebujemy mieć wartości X przy $Z=O$.

Zauważywszy, że C_1 i C_2 są początkowe spółrzędne postępującego punktu i że takowe w rozpatrywanym wypadku są równe zeru, to przyjmując w równaniu (3) $Z=0$ i nadając takowemu kształt prostszy, otrzymamy:

$$2kv \cdot \sin(2\beta + \alpha) - (g + v \cdot \sin\alpha)t = 0,$$

$$\text{skąd} \quad t = \frac{2kv \cdot \sin(2\beta + \alpha)}{g + v\sin\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

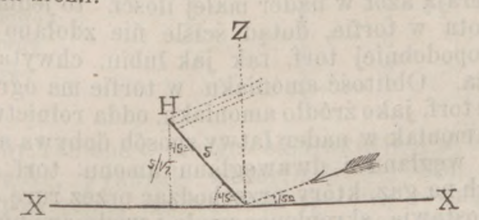
Podstawiając wyrażenie dla t w równanie (2), otrzymamy:

$$X_z = 0 = -\frac{2k^2v^2\sin(2\beta+\alpha)}{g+v\sin\alpha} - \frac{2k^2v^3\sin^2(2\beta+\alpha).\cos\alpha}{(g+v\sin\alpha)^2}, \quad (5).$$

związek, określający zależność bronionej przestrzeni od α, β i v. Jest to ogólne rozwiązanie zadania, składającego się właściwie z trzech częsci które musimy teraz rozpatrzeć każdą oddzielnie.

Zadanie I. Oznaczyć zakres działaniu tarczy ochronnej wysokości 5′, nachylonej do poziomu pod kątem 45°, gdy wiatr dmie pod kątem 15° do poziomu i z szybkością 24′, a spółczynnik sprężystości $k=0{,}8$.

Najprzód rozwiążemy zadanie, przypuszczając, że spółczynnik straty szybkości jest zero; a to dlatego, aby wykazać naocznie wpływ sprężystości tarczy na szerokość bronionego pasa ziemi.



Rys. 2.

Patrząc na rys. 2, widzimy, że przy $k=0$:

$$X = \frac{v.\cos\alpha}{2}\,t^2 + C_1$$

$$Z = \frac{g+v.\sin\alpha}{2}\,t^2 + C_2,$$

gdzie, jak już wiemy, C_1 i C_2 są spółrzędne cząsteczki przy początku ruchu i równają się:

$$\frac{5}{\sqrt{2}} = 5 : \frac{99}{70} = \frac{350}{99}.$$

Przyjmując $Z=0$, otrzymamy:

$$(32{,}2+24\sin 15^\circ)\,t^2 = \left(32{,}2+24\sqrt{\frac{1-\cos 30^\circ}{2}}\right)t^2 =$$

$$= [32{,}2+46(\sqrt{3/8}-\sqrt{1/8})]\,t^2 = [32{,}2+6(\sqrt{6}-\sqrt{2})]\,t^2 =$$

$$= \left[32{,}2+6\left(\frac{218}{89}-\frac{99}{70}\right)\right]t^2 = \left(32{,}2+\frac{19347}{3115}\right)t^2 =$$

$$= \frac{119\,650}{3\,115}\,t^2 = \frac{700}{99}, \quad \text{czyli } t^2.\frac{2393}{623} = \frac{70}{90},$$

$$\text{skąd } t^2 = \frac{70\times 623}{99\times 2393},$$

$$t = \frac{10}{3}\sqrt{\frac{4361}{261230}} = \frac{337523}{783690} = 0{,}43.$$

Wstawiając $t^2 = \frac{43610}{235107}$ w wartość na X otrzymamy:

$$X = -\sqrt{\frac{1+\cos 15^\circ}{2}} \times \frac{43610}{19592} - \frac{350}{99} = (\sqrt{3/8}+\sqrt{1/8}).\frac{43610}{19592} -$$

$$-\frac{350}{90} = -\frac{24671}{4.6230} = \frac{43610}{19592} = -\frac{24071\times 7}{4.19595} - \frac{350}{99},$$

$$\text{albo } X = -\frac{168497}{78368} - \frac{350}{99} = -\frac{44\,103\,073}{7\,758\,511} = -5{,}67 \text{ stóp.}$$

Tak więc tarcza ochronna wysokości 5′ może obronić za sobą przestrzeń szerokości 5,67′. Jak widzimy rezultat ten jest nader mały i w praktycznem zastosowaniu nie mający znaczenia.

Pozostaje nam teraz rozwiązać jeszcze raz to samo zadanie, ale przyjmując tarczę ochronną HO, jako mającą własność odbijania padających na nią cząsteczek. Spółczynnik straty szybkości ruchu (jak już mówiliśmy) $k=0{,}8$.

Spółrzędne krążnej cząsteczki padającej na HO określają następujące równania:

$$X = -0{,}8\,.\,24\,.\cos 105^\circ\,t - 12\,.\cos 15^\circ\,t^2 - \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$Z = 0{,}8\,.\,24\,.\sin 105^\circ\,t - 16{,}1\,.\,t^2 - 12\sin 15^\circ\,t^2 + \frac{5}{\sqrt{2}},$$

$$\text{albo: } X = 0{,}8\,.\,24\,\sin 15^\circ\,t - 12\,.\cos 15^\circ\,t^2 - \frac{350}{99}$$

$$Z = 0{,}8\,.\,24\cos 15^\circ\,t - (16{,}1+12\sin 15^\circ)\,t^2 + \frac{350}{99}$$

lub też:

$$X = 19{,}2\sqrt{\frac{1-\cos 30^\circ}{2}}\,.\,t - 12\sqrt{\frac{1+\cos 30^\circ}{2}}\,.\,t^2 - \frac{350}{99} =$$

$$= 19{,}2(\sqrt{3/8}-\sqrt{1/8})\,t - 12(\sqrt{3/8}-\sqrt{1/8})\,t^2 - \frac{350}{69}$$

$$Z = 19{,}2\sqrt{\frac{1+\cos 30^\circ}{2}}\,t - \left(15{,}1+12\sqrt{\frac{1-\cos 30^\circ}{2}}\right)t^2 + \frac{350}{99} =$$

$$= 19{,}2(\sqrt{3/8}-\sqrt{1/8})\,t - [16{,}1+12(\sqrt{3/8}-\sqrt{1/8})]\,t^2 + \frac{350}{90}.$$

Obliczając zaś spółczynniki przy t, otrzymamy:

$$X = 4{,}8\,.\frac{6499}{6230}\,.\,t - 3\times\frac{24071}{6230}\,t^2 - \frac{350}{99} =$$

$$= \frac{30955}{6230}\,t - \frac{72223}{6230}\,t^2 - \frac{350}{99}$$

$$Z = 4{,}8\,.\frac{24071}{6230}\,t - \left(16{,}1+\frac{3.6449}{6230}\right)t^2 + \frac{350}{99} =$$

$$= \frac{115\,540{,}8}{6230}\,t - \frac{11965}{623}\,t^2 + \frac{350}{99}.$$

Ażeby określić punkt, w którym zetknie się z płaszczyzną poziomu cząsteczka odbita od tarczy HO, powinniśmy przyjąć $Z=0$, i otrzymamy:

$$\frac{11965}{623}\,t^2 - \frac{1\,155\,408}{62300}\,t - \frac{350}{99} = 0, \text{ albo}$$

$$1\,196\,500\,t^2 - 1\,155\,408\,t - \frac{21\,805\,000}{90} = 0.$$

Dzieląc obie części ostatniego równania przez spółczynnik przy t^2—i obliczając pozostałe spółczynniki z przybliżeniem 0,001, otrzymamy:

$$t^2 - 0{,}965\,t - 0{,}186 = 0,$$

$$\text{skąd: } t = \frac{0{,}965+\sqrt{0{,}065^2+0{,}186.4}}{2},$$

$$\text{albo: } t = \frac{0{,}965+\sqrt{0{,}931225+0{,}744}}{2},$$

$$\text{czyli: } t = \frac{0{,}965+\sqrt{1{,}675225}}{2} = \frac{0{,}965+1{,}294}{2},$$

$$\text{t. j. ostatecznie } t = \frac{2{,}259}{2} \doteq 1{,}295 = 1{,}13.$$

Wprowadzając tę wartość t we wzór na X, otrzymamy:

$$X = -\frac{72223}{6230}(0{,}965\times 1{,}13-0{,}186) - \frac{30955}{6230}\times 1{,}13 - \frac{350}{99},$$

$$X = -\frac{72223}{6230} \cdot 1{,}27645 - \frac{30955}{6230} \cdot 1{,}13 - \frac{350}{99},$$

$$X = -\frac{92182{,}048}{6230} - \frac{34979{,}15}{6230} - \frac{350}{99}.$$

$$X = -14{,}797 - 5{,}61 - 3{,}535 = -12{,}722 \text{ stóp}.$$

Porównywając to obliczenie z poprzedniem, widzimy, że sprężystość tarczy ochronnej powiększa sferę działania takowej na 7'. (*d. n.*)

Władysław Rudnicki, inż.

O WARTOŚCI OPAŁOWEJ TORFU
I O JEGO WYROBIE.

(Tabl. VIII).

Zbadanie torfu pod względem naukowym wiele jeszcze pozostawia do życzenia. Praktyka prześcignęła tu znacznie teoryą, tak że dziś jesteśmy już w stanie zrobić z torfu materyał, który w zupełności czyni zadość wszelkim warunkom zastosowań technicznych, a pod względem handlowym w wielu razach rywalizuje z drzewem i węglem kamiennym. Zamierzając podać tu niektóre wyniki naszych prac w tym przedmiocie, zaznaczamy odnośnie do historycznego rozwoju kwestyi, że pomiędzy 1850 i 1860 r. we Francyi, *Challston de Brughat*, zdołał zainteresować ogół kwestyą torfów i utworzył w celu eksploatacyi tego paliwa wiele towarzystw akcyjnych. W tym też czasie pojawiło się mnóstwo traktatów o torfie, mających na celu więcej zwerbowanie akcyonaryuszów, niż wyjaśnienie co jest właściwie torf i jak go eksploatować należy. Z pomiędzy tych wydawnictw wymienię tylko „Traité complet de la tourbe" przez *Bosc'a* i *Das gesommte Torfwesen* przez *W. Leo*, jako pouczające przykłady ile człowiek napisać, a książka—fałszów pomieścić jest w stanie.

Pochodzenie torfu. Pytanie: co jest właściwie torf i jakie jest jego pochodzenie,— interesowało wielu uczonych i wreszcie zgodzono się na to, iż torf jest produktem rozkładu rozmaitych roślin rosnących na miejscach bagnistych. Niezbędne warunki tworzenia się torfu stanowią: woda stojąca i grunt nieprzepuszczalny. Przeistoczenia, jakim ulegają rośliny, pozbawione już właściwego swego życia przy przejściu w torf, podobne są do zmian, jakie mają miejsce w ciałach organicznych przy ich gniciu,— z tem zastrzeżeniem jednakże, że przy tworzeniu się torfu, woda, utrudniając dostęp powietrza, jednocześnie utrudnia także powstawanie kwasu węglowego, w skutek czego pozostaje więcej węgla, będącego przyczyną powstania większej ilości kwasu humosowego. Im grubszą jest warstwa wody przykrywającej torf, tem trudniejszy jest dostęp tlenu powietrza i dalsze zmiany mogą się odbywać tylko kosztem tlenu kwasu humosowego, który—im niższą jest warstwa torfu, tem obficiej przechodzi w węgiel. Z tej to przyczyny po większej części, najniższe warstwy torfowiska są najbogatsze w pierwiastki palne. Prawidło to wszakże nie jest bez wyjątków— i tak na torfowiskach całkowicie zalanych wodą, jak np. w Nowej-Wsi pod Wołominem, warstwa górna jest najbardziej przegniłą i najlepszą.

Skład chemiczny torfu i jego własności fizyczne. Torf składa się z węgla, wodoru, tlenu i azotu,—bardzo rzadko zawiera fosfor i siarkę,— a popioły jego obfitują w wapno, krzemionkę, glinkę, magnezyą i tlenek żelaza. Torf czysty nie pozostawia więcej jak 1 do 4% popiołu,—lecz jeżeli wody, które spływają na torfowisko, zawierają w sobie rozpuszczalny dwuwęglan wapna, to ten ostatni, przechodząc w nierozpuszczalny węglan wapna, silnie zanieczyszcza torf i zwiększa ilość jego popiołów. Obecność gliny w popiołach pochodzi z silnych deszczów, które spływając do torfowiska, jako punktu najniższego danej miejscowości, unoszą z sobą glinę sąsiednich gruntów i takową w torfie osadzają. Niektóre torfy w popiołach swych zawierają tlenek żelaza, którego obecność tak się da wytłomaczyć: wody spływające na torfowiska zawierają rozpuszczalny tlennik żelaza (protoxyde de fer), który łącząc się z kwasem węglowym, tworzy nierozpuszczalny węglan żelaza. W pewnych gatunkach torfu, na szczęście bardzo rzadko, znajduje się siarka, powstała z rozkładu, siarkowodoru zawartego w wodzie. Siarkowodór, łącząc się z tlenem rozpuszczonym w wodzie, daje miejsce następującej reakcyi: $SH_2 + O = S + H_2O$ i siarka czysta osadza się w torfie. Jeżeli jeszcze torf zawiera tlenek żelaza, to ten ostatni przy spaleniu łączy się z siarką i tworzy siarek żelaza. Przy paleniu na rusztach, pewna część siarki zawartej w torfie przechodzi w kwas siarkawy, który łącząc się z parą wodną i tlenem, zamienia się na kwas siarczany. Ten ostatni znów w temperaturze ogniska, wynoszącej 500 do 600°C działa na zasady: jak wapno, magnezya, glinka— i tworzy siarczany, które znajdujemy w popiołach pewnych torfów, jakkolwiek siarczany te w torfie niespalonym zupełnie nie istniały. Torf, jak wyżej powiedzieliśmy, zawiera azot, często nawet w znacznej ilości, np. 36‰. Jakkolwiek rośliny, z których powstał torf, zawierają azot w nader małej ilości, to jednak pochodzenia azotu w torfie, dotąd ściśle nie zdołano objaśnić. Najprawdopodobniej torf, tak jak łubin, chwyta amoniak z powietrza. Obfitość amoniaku w torfie ma ogromną doniosłość—i torf, jako źródło amoniaku, odda rolnictwu ważne usługi. Amoniak w nader łatwy sposób dobywa się z torfu w postaci węglanu i dwuwęglanu amonu: torf spala się w retortach na gaz, który przechodząc przez rurę oziębioną wodą, pozostawia skroplone: smołę i wodę amoniakalną,— a gaz składu 63,5 Az+22,5CO+14CO_2 służy do opału.

Torf w przecięciu zawiera przeszło 3 razy więcej amoniaku niż węgiel kamienny. Skład chemiczny torfu bez popiołu i bezwzględnie suchego jest następujący:

węgla 60,44, wodoru 5,96, tlenu i azotu 33,60.

Jeżeli jeszcze dodamy, że ciężar gatunkowy torfu zmienia się od 0,213 do 1,039, a ilość popiołów wynosi od 1 do 50%, to będziemy mieć wyobrażenie jak wielkie różnice zachodzą pomiędzy torfami i jak zmienną jest ich wartość handlowa. Dla dania czytelnikowi dokładniejszego pojęcia o składzie torfu w naturze, z ich popiołami, podajemy kilka rozbiorów, z obliczeniem teoretycznem wartości cieplikowej. Dla ułatwienia zaś porównania torfu z węglem kamiennym, pomieszczamy kilka rozbiorów węgli, pochodzących z różnych miejscowości.

Nazwisko miejscowości.	Skład w procentach.				Ilość wolnego wodoru w %.	Liczba ciepłostek
	Węgiel.	Wodór.	Tlen i azot.	Popioł.		
Torf z Champ de fen . . .	57,79	6,11	30,47	5,33	2,23	5161
„ Vuleaire	57,05	5,63	31,76	5,58	1,69	4909
„ Bremen	56,60	5,56	36.27	1,56	1,03	4616
„ Sindelfingen	43,15	4,45	28,98	23,43	0,83	3523
„ Pogorzeli pod N.-Mińskiem	58,53	5,46	35,50	2,50	1,27	4873
„ Nowej-Wsi pod Wołominem	58,14	6,16	31,58	4,12	2,20	5175
„ Dębu pod Łęczycą . .	51,80	5,35	32,85	10,00	1,24	4330
„ Jaroszewa pod Płockiem	45,00	4,62	29,38	21,00	0,95	3712
Węgiel z Dąbrowy kopalnia Ksawery	60,76	4,87	29,84	4,54	1,14	4993
„ szląski dobry	76,48	5,40	17,37	4,91	3,23	7070

W obliczeniu tych wartości cieplikowych przyjęto dla ułatwienia, że 1 kgr. wodoru wydaje 34000 ciepłostek, a 1 kgr. węgla 8000 ciepłostek i że do odparowania 1 kgr. wody potrzeba 640 ciepłostek.

Procent wody zawartej w torfie szpadlowym, na pozór suchym, wynosi od 30 do 40% i nieproporcyonalnie obniża jego wartość handlową. Dla zwrócenia uwagi czytelnika na znaczenie wody zawartej w torfie i na wpływ, jaki ona wywiera na obniżenie wartości opałowej, podajemy tu następujące wyniki badań dr. *Vogel'a* z Monachium:

Materyał.	Zawiera wody w %.	Odparowuje kgr. wody.
Drzewo sosnowe	20	3,62
Torf szpadlowy	40	2,43
" "	30	2,81
" "	25	3,50
" "	20	4,16
" "	18	4 50
" "	10	5,14
Torf maszynowy.	18	5,25
" "	10	6,00
" "	5	6,50
Węgiel brunatny.	25	5,25
" "	10	5,00
Węgiel kamienny z Dąbrowy dobry . .	5	6,50
Węgiel kamienny zagraniczny dobry przecięciowo	5	7,30
Węgiel drzewny	6	6,82
" torfowy	6	9,68

Próby, robione w fabryce ekstrakcyjnej p. *Kozietulskiego* na Pradze, wykazały, że torf z Nowej Wsi, suszony na wolnem powietrzu, ma wartość opałową równą $^9/_{10}$ węgla kamiennego dąbrowskiego. Rezultat ten, jak na torf nie suszony sztucznie, jest zdaje mi się za wysoki i chyba zawdzięczać go należy nieodpowiedniemu urządzeniu palenisk dla węgla.

Z powyższej tablicy widzimy, że wartość opałowa torfu nieproporcyonalnie maleje, ze wzrostem zawartej w nim wody—i ten fakt daje nam skazówkę co z torfem czynić należy. Torf koniecznie musi być sztucznie suszony, aby zaś to handlowo uczynić możliwem, trzeba znacznie powiększyć jego ciężar gatunkowy, to jest przerobić go na maszynie, w celu uniknienia wielkich budowli, a stąd i wielkich nakładów. Przez dobre przerobienie na maszynie, ciężar gatunkowy torfu powiększa się w stosunku $^5/_2$.—przez sztuczne zaś wysuszenie wartość opałowa jego wzrasta przeszło w dwójnasób. Z tych dwóch przyczyn torf maszynowy, sztucznie suszony, staje się przeszło 5 razy dogodniejszym w użyciu i koszta przewozu maleją do połowy, gdyż paleniska dla torfu maszynowego suszonego mają 5 razy mniejszą objętość, niż dla torfu szpadlowego; że zaś w tym samym ciężarze znajduje się przeszło podwójna ilość ciepłostek, więc i przewóz tej samej ilości ciepłostek tylko połowę kosztuje.

Bardzo dobry torf szpadlowy, przy 10% wody, odparuje 5,14 kgr. wody, gdy tymczasem torf z tego samego bagna, o tej samej ilości wody, lecz przerobiony na maszynie, zamieni na parę 6,50 kgr. wody. Przez przerobienie na maszynie natura torfu w niczem nie została zmienioną, ciężar zaś gatunkowy został znacznie powiększony. W skutek ostatniej przyczyny, przy opalaniu kotłów torfem maszynowym, palenisko posiada o wiele mniejsze wymiary i otwieranie drzwiczek ma miejsce daleko rzadziej. Niedogodność częstego otwierania drzwiczek daje się w części zmniejszyć przez zbudowanie specyalnych ognisk dla torfu, wielkiej zaś objętości ognisk niczem innem nie da się zapobiedz, jak tylko poprzedniem zgęszczeniem torfu, t. j. przerobieniem tegoż na maszynie. Z praktyki przekonano się, że torf, czy to szpadlowy, czy też maszynowy, musi pozostawać pod dachem, gdzie po dwu miesięcznym pobycie dochodzi do zawartości od 25 do 28% wody— i w tym stanie dopiero zaczyna być znośnym materyałem opałowym.

Cel przerabiania i suszenia torfu. Dla zmniejszenia objętości szop i palenisk, a oraz ułatwienia przewozu, torf przerabia się na maszynie. Dziś do tego celu używają rodzaju młynka, który nadaje torfowi ścisłość, gęstość i twardość. W celu zaś: 1) uniknienia zmiany palenisk, np. jeżeli poprzednio opalano węglem.—2) zmniejszenia kosztów transportu,—3) możności otrzymania wyższej temperatury.— torf suszy się gorącem powietrzem w suszarni odpowiednio zbudowanej. Sztuczne suszenie wywiera ogromny wpływ na obniżenie kosztów przewozu, gdyż torf przez sztuczne wysuszenie, przy tym samym ciężarze, wywiera w przecięciu podwójny skutek użyteczny. Uniknienie zmiany palenisk jest także rzeczą bardzo ważną, gdyż przebudowywanie ich w wielu razach zraża przemysłowca od opalania torfem.

Torf szpadlowy. Nie będziemy opisywać szczegółowo tego sposobu eksploatacyi, gdyż jest on zanadto prosty i zaogólnie znany. Jeden robotnik kraje torf szpadlem na na cegły, które uważnie składa się na brzegu rowu, gdzie dwóch innych robotników zajętych jest układaniem tychże cegieł. W ten sposób 3-ch ludzi wyrabia dziennie 5000 cegieł o wymiarach: 20" długości, 5" szerokości i 3" grubości. Do zrobienia tych 5000 cegieł potrzeba 1 500 000 cali sz., lub 4 sążnie sz. torfu,— tak więc jeden człowiek wydobywa w kształcie regularnych cegieł tylko 1,33 sążnie torfu, gdy tymczasem przy zwykłem kopaniu w nieregularne kawały i wyrzucaniu na brzeg, a nie składaniu, jeden robotnik z łatwością wykopie 2,5 sążnia torfu. Silny robotnik zgodzony na tak zwany akord, wyrzuca dziennie 4 sążnie sz. surowego torfu, gdyż ten ostatni, jako materyał lekki i ściśle trzymający się, da się kopać trzy razy łatwiej niż zwykła ziemia. W Polsce, w miejscowościach gdzie sprzedaż idzie na kłaftry, od wykopania i wysuszenia kłaftry płaci się robotnikom 60 kop.—a ponieważ kłaftra taka waży w przecięciu 400 kgr., więc wyrób jednej tonny lub 2440 funt. torfu szpadlowego kosztuje 150 kop. Torf szpadlowy, pozostawiony na bagnie w kłaftrach, bez przykrycia, zawiera 40% wody i 3 kgr. takiego torfu pod względem wartości opałowej zastępują 1 kgr. węgla kamiennego.

Dla przeprowadzenia obliczeń, w celu porównania kosztów opału torfem z innymi znanymi materyałami, jak drzewo i węgiel, założymy, że przewóz wynosi na tonnę 140 kop.

Koszta tonny torfu szpadlowego na palenisku wynoszą:

Na tonnę.		Na kłaftrę.
150 kop.	za wyrób i wysuszenie	60 kop.
40 „	za stratę na okruchach	16 „
50 „	za wywiezienie z bagna na suche.	20 „
140 „	za odstawę do paleniska . . .	56 „
razem 380 kop.		razem 152 kop.

Ponieważ 3 tonny terfu szpadlowego, pozostawionego pod gołem niebem, zastępują tylko jedną tonnę węgla kamiennego, potrzeba więc, gdyby opał torfem miał wypaść po tej samej cenie, aby tonna węgla (10 korcy) kosztowała 3×380=1140 kop. Jednem słowem przy cenie węgla 114 kop. za korzec i 140 kop. za odstawę tonny można sprzedać na bagnie kłaftrę torfu najwyżej za 60 kop., to jest za koszta wyrobu.

Ponieważ węgiel kamienny w Polsce nigdzie nie kosztuje 114 kop. za korzec, torf więc szpadlowy przy odstawie choćby na 15 wiorst, nigdy i nigdzie nie może skutecznie rywalizować z węglem kamiennym. W razie gdy torf szpadlowy da się zużytkować na miejscu, rzecz się trochę inaczej przedstawia, lecz i w tym razie tonna węgla nie powinna kosztować mniej niż 3×290=810 kop., gdyż tonna torfu kosztować będzie:

150 kop.	za wyrób i wysuszenie.
40 „	za stratę na okruchach.
50 „	za wywiezienie na suche miejsce.
50 „	za odstawę do ogniska.
Razem 290 kop.	

Węgiel kamienny, kupowany hurtownie, kosztuje na stacyach kolei w przecięciu 700 kop. za tonnę (10 korcy).— widzimy więc, że opalanie torfem w bardzo nielicznych razach wypada po tej samej cenie co i węglem, a w większości wypadków przeszło półtora raza drożej kosztuje. Jeżeli dodamy, że paleniska dla torfu szpadlowego przecięciowo od 6 do 7 razy muszą być większe niż dla węgla, że palacz umęczony jest ustawicznem ładowaniem,— to przyznać wypadnie, że torf szpadlowy słusznie zasługuje na miano złego materyału.

Konkurencya torfu szpadlowego z drzewem także niewiele korzystniej się przedstawia, gdyż przecięciowo 7,5 kłaftry torfu zastępuja sążeń sz. drzewa. W Płockiem kłaftra torfu na bagnie sprzedaje się od 180 do 250 kop., gdy cena drzewa w lesie wynosi od 8 do 10 rs. za sążeń

W tych warunkach równoważnik w torfie wypada znacznie drożej i nienormalność podobna da się tylko tem wytłomaczyć, że sąsiedni konsumenci, oszczędzając swe konie, wolą przepłacać torf, który się bliżej znajduje, niż posyłać do do bardziej oddalonego lasu, jakkolwiek licząc i odstawę drzewo by im znacznie taniej wypadło.

Powyższe okoliczności w wyjątkowych razach zmieniają się nieco na korzyść tego sposobu eksploatacyi, mianowicie gdy torf surowy jest ciężki, tak że przechowanie pod szopą staje się możliwem. W tych warunkach torf szpadlowy dochodzi do zawartości 25—20% wody, a wartość jego opałowa wynosi od 40 do 54% węgla, tak, że przy niewielkiej odstawie konkurencya z węglem tańszym niż po 7 rs. za tonnę staje się możliwą. Fabryka p. *B. Handtke'go* opala w ten sposób z pewną korzyścią swe kotły torfem szpadlowym.

Torf maszynowy mielony. Nim przejdziemy do opisu maszyn przerabiających torf, powiemy, że torf świeżo wykopany, dokładnie wygnieciony i pozostawiony na wolnem powietrzu ściąga się nadzwyczaj silnie i objętość jego zmniejsza się od 4 do 7 razy. Torf tem bardziej się ściąga i tem twardszym się staje, im dokładniejszą była przeróbka. Niektóre gatunki torfu, przerobione na maszynie młynkowej, otrzymują ciężar gatunkowy większy od węgla kamiennego. Metr sz. torfu mielonego w cegłach waży od 500 do 900 kgr., średnio zaś 600 kgr.,— metr zaś sz. węgla kamiennego średnio waży 780 kgr.

Maszyna młynkowa, która okazała się bardzo praktyczną, przedstawioną jest w swych głównych zarysach na tabl. VIII (rys. 1 i 2). Rowem *R* w łódkach przychodzi torf surowy pod elewator *L*, gdzie robotnicy szpadlami wrzucają go do kosza *K*. Stąd elewator czerpie go i wyrzuca na jednostajnie obracające się płótno bez końca *P*. Płótno to wyświadcza bardzo ważne usługi, gdyż dozorca maszyny może spostrzedz i wyrzucić grubsze kawały drzewa i kamieni, jeżeli takowe w torfie się znajdują. Wogóle płótno bez końca *P* odgrywa rolę przyrządu ochronnego całego urządzenia od uszkodzeń i jednocześnie równomiernie podaje torf do cięcia nożom *N*, przyczepionym do kół *S*. W ten sposób, stosunkując odpowiednio obroty nożów i płótna, torf pociętym zostaje na kawałki 10 mm. długie. Po pocięciu torf własnym ciężarem spada do kosza *T* i podwójnych świdrów *H*, gdzie dokładnie wymięszany, ustawicznie wpychanym jest do młynka *M*. Pocięcie torfu nożami *N*, przyczepionymi do kół *S*, uniemożliwia zapchanie się świdrów— niedogodność, która bardzo wiele rodzajów maszyn torfowych czyni niepraktycznymi w użyciu. Włókna surowego torfu, pocięte na kawałki 10 mm. długie, nie są w stanie obwinąć się około wału świdrów, a tem samem i zapchać takowych,— nadto cięcie włókien wymaga daleko mniejszej siły niż ich rwanie. Świdry *H* są o odwrotnych gwintach i obracają się w przeciwnych kierunkach, w celu, aby jeszcze pewniej zabezpieczyć się od zapchania maszyny. Jak już powiedzieliśmy, świdry *H* wpychają torf pod młynek *M*, który czyniąc 1500 obrotów na minutę, zamienia takowy na rodzaj gęstawej miazgi. Miazga torfowa, wychodząc z pod młynka *M*, zsuwa się własnym ciężarem po równi pochyłej $\alpha\beta$ i wpada do wagonu *W*.

W maszynie, o której mowa, wszystkie wały są równoległe, panewki wychodzą na zewnątrz z łatwym dostępem, cała zaś transmisya jest pasową, przez co wszelkie uszkodzenie możliwe ogranicza się do zużycia łożysk panewek. Organy robocze, to jest noże *N* i młynek *M* dają się odśrubować i przyśrubować w ciągu 10 minut i są bardzo tanie, gdyż w fabryce tylko 15 rs. kosztują, a i przez miejscowego kowala zrobione być mogą.

Suszarnie na otwartem powietrzu. Miazga torfowa średnio zawiera 84% wody i koniecznie przynajmniej do zawartości 40% wody na wolnem powietrzu suszoną być musi. W tym celu miazgę torfową wylewa się na łąkę, gdzie pod wpływem ciepła słonecznego takowa do zawartości 40% wody dochodzi. Suszarnia, jako miejsce gdzie wylewa się miazga torfowa, powinna być łąką równą, zabezpieczoną od zalewów po dużych deszczach. Stosowne urządzenie suszarni jest rzeczą nader ważną—a nieumiejętne rozwożenie miazgi torfowej może podwoić, a nawet potroić koszta wyrobu torfu. Ażeby wykazać wpływ jaki urządzenie suszarni i zastosowanie odpowiednich środków przewozu wywiera na koszta wyrobu torfu, powiemy, że 6 m^3 miazgi wydają tonnę suchego torfu i że ilość miazgi potrzebnej do zrobienia jednej tonny torfu pokrywa przestrzeń 100 m^2. Nadto miazga pokrajana w cegły musi pozostawać na łące 12 dni, aby wyschnąć do tego stopnia, iż odwiezienie do szopy stanie się możebnem. Jeżeli więc fabryka wytwarza dziennie 33 tonny mielonego torfu, to suszarnia potrzebna, winna mieć $33\times12\times100=39600$ m^2, lub przeszło 7 morgów przestrzeni. Gdyby rozwożenie miazgi odbywało się li tylko za pomocą taczek, a suszarnia miała nawet najodpowiedniejszą formę, to jest była kołem, środek którego zajmowałaby maszyna przerabiająca torf, to i w takim razie nawet rozwożenie byłoby nadzwyczaj kosztowne, gdyż odbywałoby się na odległość 114 m. i wywiezienie jednego m^3 kosztowałoby przeszło 11 kop., licząc robotnika po 50 kop. dziennie. Dla chcących obliczyć ile kosztować będzie wywiezienie 1 m^3 miazgi na daną odległość, podajemy wzór doświadczalny, dający wyniki trochę wyższe, ale bardzo zbliżone do prawdy. Wzór ten jest: $c = \frac{2pd}{1000}$, gdzie c oznacza szukany koszt wywózki, p płacę dzienną robotnika w kopiejkach, a d odległość wożenia w metrach.

Tak więc koszt wywózki 1 m^3 miazgi przy odległości wożenia . . . . 25 m. wynosi 2,5 kop.

25 m.	wynosi	2,5 kop.
40 „	„	4,0 „
50 „	„	5,0 „
100 „	„	10,0 „
114 „	„	11,4 „

przyjmując $p=50$, czyli licząc robotnika po 50 kop. dziennie.

Wyżej powiedzieliśmy, że potrzeba 6 m^3 miazgi na wydanie jednej tonny suchego torfu, w razie więc, gdyby na odległość 114 m. wywózka odbywała się li tylko za pomocą taczek, samo wywiezienie kosztowałoby $6\times11,4=63,4$ od tonny suchego torfu,— podczas gdy wożąc wagonami po kolei odpowiednio urządzonej, ta sama czynność da się wykonać za cenę daleko niższą. Prawda, że gdy suszarnia ma kształt kołowy, to odległość wożenia teoretycznie nie jest 114 m., a tylko średnia, t. j. $\frac{114}{2} = 57$ m., lecz rzecz ta w praktyce zupełnie inaczej się przedstawia, gdyż: 1) przy torfowiskach nader rzadko znajdują się twarde łąki tak obszerne, aby dało się z nich wybrać 7 morgów suszarni, mającej kształt matematycznego koła,— odległość wożenia w praktyce wynosi rzeczywiście 114, m., gdyż jakkolwiek z początku wywózka ma miejsce na odległość daleko krótszą, a więc wymaga mniej robotników, to jednakże tych ostatnich nie można to przybierać to odpędzać, w miarę oddalenia wywózki, gdyż w fabryce liczba robotników musi być stałą. Widzimy więc, że prosty sposób wożenia li tylko taczkami, przy trochę znaczniejszej fabrykacyi jest niemożliwy ze względów ekonomicznych. W tem tkwi główna przyczyna, dlaczego maszyny, które przerabiając torf jednocześnie wypychają gotowe cegły, są niepraktyczne, gdyż wyrób za drogo wynosi. Z poprzedniego widzieliśmy, że wożenie taczkami miazgi na dalszą odległość już po niemożliwych cenach wypada, a cóż dopiero mówić o gotowych cegłach, które starannie w dodatku na taczkach układać trzeba i takowe znów przy układaniu na łące od uszkodzenia chronić należy. Jasnem jest, że takie niańczenie cegieł znacznie koszta wywózki na łąkę powiększa i koszt przewiezienia 1 m^3 miazgi w gotowych cegłach co najmniej do 20 kop. podnosi, co na tonnę suchego torfu daje $6\times20=120$ kop.

Rozwożenie miazgi przy większej fabrykacyi powinno być rozdzielone na dwie czynności: 1) podwiezienie wagonem po kolejce, 2) wywózka taczkami na małą odległość. Dla wyjaśnienia założmy, że dzienna wytwórczość fabryki wynosi 33 tonn suchego torfu, co przedstawia 200 m^3 miazgi do rozwiezienia. W tym razie suszarnia, dla przyczyn które wyżej podaliśmy, winna mieć 39 600 m^2 przestrzeni i jeżeli założymy, że rozwożenie taczkami ma miejsce najdalej na 40 m., to długość kolejki wyniesie 498 m., a kształt jej będzie się składać z dwóch połów koła, o średnicy 80 m. i dwóch prostych łączących (tabl. VIII, rys. 3). Długość

kolejki zakrzywionej wynosi 252 m., długość zaś kolejki w linii prostej wyniesie $2 \times 123 = 246$ m. Po kolejce przebiegają wagony, których dna opatrzone są otworami zasuwanymi, w celu ułatwienia wyładowania miazgi z wagonu w taczki. Aby robota była ciągłą, wagonów takich jest trzy: pierwszy przy maszynie przerabiającej torf,— drugi w punkcie, gdzie wyładowanie ma się dokonać,— trzeci zaś jest w ruchu.—inaczej mówiąc, w jeden wagon ładuje torf sama maszyna, drugi przez otworzenie klap pomieszczonych w dnie wagonu wyładowywa się, trzeci zaś wagon podąża zająć miejsce pierwszego. Wagony te wprawia w ruch maszyna parowa, obracająca także maszynę torfową, przez dodanie następującego mechanizmu. W środku pomiędzy szynami, niżej od spodu dna wagonów, przez całą długość kolejki, idzie lina bez końca, spoczywająca na wałkach drewnianych poziomych, zabezpieczających ją od spadania na ziemię,—w celu zaś nadania jej krzywizny kolejki, co pewną odległość ustawione są wałki pionowe. Lina ta, przez połączenie jej z maszyną za pomocą zwykłej transmisyi, ustawicznie się obraca w jednym kierunku, z szybkością zależną od wielkości wagonów i ilości dziennie wyrabianej miazgi. Na przodzie wagonu i trochę dalej niż w jego środku znajduje się przyrząd w rodzaju obcęgów. Robotnik siedzący w wagonie ściska obcęgami linę i wagon niezwłocznie w ruch wprawionym zostaje.—w punkcie zaś, gdzie ma nastąpić wyładowanie, zwalnia cęgi i wagon staje. W ten sposób, jeden robotnik podwiezie całą ilość dziennie wyrabianej miazgi. Wyładowanie z wagonu odbywa się przez otworzenie klap, a ponieważ miazga torfowa jest masą lepką, więc pozostałą część zawartości wagonu robotnik łopatą popycha do otworu. Tuż przy maszynie torfowej, lina bez końca, wprawiająca w ruch wagony, nawiniętą jest kilka razy na wałku poziomym, na innych zaś tylko spoczywa. Do popychania więc próżnych wagonów dokładnie pod rynnę maszyny torfowej koniecznym jest jeden robotnik, tak że do podwiezienia wagonem i wyładowania z wagonów całej ilości dziennie wyrabianej miazgi potrzeba czterech robotników. Licząc tych robotników po 50 kop.,—to koszt na tonnę suchego torfu wynosi $6 \times \frac{200}{4 \times 50} = 6$ kop., gdyż dzienny przerób wydaje 200 m^3 miazgi, której potrzeba 6 m^3 na zrobienie jednej tonny suchego torfu. Jak widocznem jest z rys. 3, rozwożenie taczkami, od wagonu do miejsca wylania miazgi na łąkę, odbywa się najdalej na odległość 40 m., co pociąga za sobą, według danych wyżej przytoczonych o wożeniu taczkami, koszt na tonnę $4 \times 6 = 24$ kop. Tak więc przez rozdwojenie czynności na dwie: 1) podwiezienie wagonem i 2) wywózkę taczkami do miejsca wylania miazgi na łąkę otrzymaliśmy znakomitą oszczędność, gdyż czynność ta w ten sposób wykonana kosztuje $6 + 24 = 30$ kop. na tonnę, zamiast 68 kop., jak to miałoby miejsce przy zwykłem odwiezieniu miazgi taczkami zaraz od maszyny przerabiającej torf aż do miejsca wylania miazgi na łąkę. W koszt 30 kop. na tonnę nie wchodzi amortyzacya kolejki i wagonów, która jest bardzo małą i którą przy dalszych obliczeniach włączymy do amortyzacyi całej fabryki.

Wyrób cegiełek przy użyciu kraty. Miazgę torfową można wylewać z taczek wprost na łąkę i dopiero po oschnięciu krajać na cegły, lub też wlewać miazgę w kratę, składającą się z form na 100 cegieł. Kratę taką, po napełnieniu jej miazgą torfową, 4-ch robotników podnosi do góry i 100 ładnie sformowanych cegieł pozostaje na miejscu. Przy użyciu kraty 4-ch robotników wyrabia dziennie 20 000 cegieł, których 4000 potrzeba na tonnę suchego torfu, tak że formowanie cegieł w ten sposób wynosi na tonnę $\frac{4 \times 50}{5} = 40$ kop., co jest za drogo. Zresztą sposób ten przedstawia i inne niedogodności: 1) miazga musi być dosyć rzadką, aby wypadała z otworów kraty, - 2) przy nieco większym deszczu cegły zlewają się i cała robota przepada bezpowrotnie. Druga niedogodność jest rzeczą nader ważną i przemawia dobitnie za zaniechaniem tego sposobu postępowania. Zaletą sposobu formowania kratą jest równość wszystkich cegieł i foremny ich kształt. Przymioty te są drugorzędnego znaczenia i na wartość opałową żadnego wpływu nie mają.— w skutek czego uganianie się za nimi jest zupełnie bez celu.

Krajanie miazgi na łące. Wylewanie miazgi na łąkę i krajanie na cegły dopiero po oschnięciu, daje co prawda cegły o mniej foremnym kształcie, ale za to zmniejsza znacznie szkodliwy wpływ deszczów i dostarcza materyału po cenie o wiele niższej. Dla objaśnienia tego sposobu podajemy mały szkic na tabl. VIII (rys. 4), gdzie, *t* przedstawia tor kolejki, *x*—wagon z miazgą, *abcf* i *edgh*—płaty łąki zalanej miazgą, *bcdg*— miejsce wolne między płatami. Dwóch robotników strychuje miazgę zwykłą gładyszką drewnianą na żądaną grubość. Po wylaniu na łąkę, stosownie do pogody, pozostawia się miazgę przez jeden lub dwa dni tak, aby oschła, ale jeszcze pękać nie zaczęła,—poczem przystępuje się do krajania jej na cegły. Do tego służy nader prosty przyrząd, składający się z drewnianego czworokańczastego drążka, długiego na 5 łokci, do którego przymocowano 11 cienkich nożyków. Odstęp pomiędzy nożykami wynosi 8 cali i to stanowi szerokość cegły. Dwóch robotników, krocząc miejscami wolnemi po obu stronach każdego płata, w kierunku jego długości, przeprowadza przyrząd przez płaty zalane miazgą i takowe w całej długości dzieli na pasma, mające 8″ szerokości. Do nacinania tych pasm w kierunku prostopadłym do poprzednich można użyć z korzyścią ramy, składającej się z dwóch nożów długich po 4,8 łokcia, a których odstęp stanowi długość cegły. Dwóch robotników opuszcza przyrząd na pasma miazgi i takowe za jednem opuszczeniem w dwóch miejscach przecina,—że zaś uderzeń tych z łatwością na godzinę dać można 180, więc 2-ch robotników w ciągu 10 godzin pracy robi $2 \times 180 \times 10 \times \times 10 = 36\,000$ cegieł, z płat miazgi, już poprzednio podzielonej na 10 pasm. Cegły te mają wymiary 99,2 cm. szerokości, 15,0 wysokości i 21,0 długości i tysiąc takich po zupełnem wyschnięciu waży 1000 kgr., lub jedną tonnę.

Do wyrobienia 200 m^3 miazgi w cegły powyższych wymiarów potrzeba ogółem 6 robotników, co na 1 m^3 miazgi wynosi $\frac{50 \times 6}{200} = 1{,}5$, a na tonnę suchego torfu — $6 \times 1{,}5 = 9$ kop.

(*d. n.*)

Jan Śniechowski, inż.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

PIERWSZY WIEC
PRZEMYSŁOWCÓW GÓRNICZYCH
w Królestwie Polskiem.

Pan Minister dóbr państwa, stosownie do przedstawienia Departamentu górniczego, wyjednał raz na zawsze prawo zwoływania zjazdów górniczych w Polsce, peryodycznie, w miarę objawiających się nowych potrzeb przemysłu. Każdy taki zjazd ma prawo motywować i przedstawiać Rządowi potrzeby przemysłu górniczego w danej chwili, a nawet robić starania u władzy wyższej, przez wybranych z grona przemysłowców deputatów, o zatwierdzenie racyonalnych żądań.

Wnosząc ze słabych objawów zainteresowania się naszego ogółu sprawą pierwszego zjazdu, mamy zasadę przypuszczać, że społeczna doniosłość tej nowo powstającej instytucyi nie jest dość dobrze zrozumianą i ocenioną. Zjazd górników w takich warunkach i z takiemi atrybucyami, jakie z woli Rządu nadane mu zostały, nie może być porównywanym co do znaczenia i doniosłości z innymi zjazdami, jakie już niejednokrotnie miały miejsce w kraju naszym. Jeżeli bowiem kwestye czysto naukowe, lub dotyczące jednej jakiej specyalnej gałęzi narodowego bogactwa, rozważano na takich zjazdach, to one nigdy nie mogły tak bezpośrednio i tak powszechnie dotykać interesu osobistego jednostek, ze wszystkich sfer równocześnie, jak to właśnie miało miejsce z kwestyami, wywołanemi i opracowanemi na odbytym w lutym r. b. pierwszym wiecu przemysłowców górniczych w Królestwie Polskiem.

Stopień rozwoju przemysłu górniczego w każdym kraju, jest rzetelnym wyrazem narodowego bogactwa. Bezpośrednio przemysł górniczy wytwarza dobrobyt całej okolicy, która posiada kopalnie i zakłady, pośrednio zaś jest wielką dźwignią postępu wszelkiego innego przemysłu, jest więc i czynnikiem ogólnego dobrobytu kraju. Na odbytym zjeździe, przedstawiciele górnictwa naradzali się pomiędzy innemi i o środkach zwiększenia produkcyi kopalń węglowych oraz zakładów żelaznych. Rozwój działań w tym kierunku jest zawsze pożądanym, bo powoduje wraz z udoskonaleniem wyrobu i zniżenie ceny wytworów, stanowiących najpierwsze potrzeby człowieka. Bogaty i biedny, rolnik i wyrobnik, wszyscy bez wyjątku potrzebują opalać swe mieszkania i używać narzędzi żelaznych,— więc nikt nie może być obojętnym na te następstwa, jakie wywołać mogą prace zjazdu górników.

Inteligencya całego kraju ma obowiązek brać udział w tych naradach i przeciwstawiać argumenty w obronie interesów społecznych tam, gdzie je specyalne interesa górnicze nie dość wyraźnie i nie dość doniośle uwzględniają. Jakkolwiek bowiem, w gronie przedstawicieli przemysłu górniczego, widzieliśmy ludzi wysoko wykształconych i rozumnie traktujących kwestye, mające związek z ogólnym dobrobytem kraju,—wszakże pomimo to większość zawsze i we wszystkiem, co dotyczyło specyalnie górniczych potrzeb, zwalczała zbyt słabą opozycyą ogólniejszego znaczenia.

I nic dziwnego,— rozumowania jednostek nie bywają nigdy wszechstronne. Rozum ludzki dosięga wprawdzie niekiedy wyrażeń rzetelnej prawdy, lecz to tylko w następstwie gruntownej zbiorowej pracy, w następstwie argumentacyj za i przeciw poglądom jednostek, które jako takie pewien cień stronności zawsze posiadać muszą. Ażeby właśnie rozszerzyć sferę rozumowań i wywołać prawidłowe rozprawy na przyszłym zjeździe, jeżeli takowy dotykać będzie kwestyj również doniosłych w znaczeniu ogólnie ekonomicznem,— potrzeba koniecznie powiększyć grono uczestników zjazdu przez element opozycyjny, zbyt słabo i że tak powiemy przypadkowo tylko na pierwszym zjeździe reprezentowany, przez indywidua bezpośrednio zagrożone w swoich interesach i przez to za mały wpływ na przekonania zjazdu wywrzeć mogące. Warszawa i kraj cały mogą dostarczyć tej opozycyi—i jednostki osobiście nie zainteresowane, a przyjmujące udział w naradach jedynie dla dobra ogółu, mogą się nawet przygotować uprzednio do poważnego traktowania kwestyj górniczych, o znaczeniu których, równocześnie ze zwołaniem zjazdu, nasza prasa niewątpliwie zawiadomi ogół.

Jakkolwiek prace pierwszego zjazdu górników obejmowały niemal wyłącznie ekonomiczno-prawne bieżące potrzeby górnictwa i nie wchodziły w zakres techniki górniczej, również na przyśpieszenie rozwoju krajowego przemysłu oddziałać mogącej,—wszakże te obie kwestye były i będą zawsze zespolone wzajemnie z tego powodu, że postęp techniki musi mieć ze strony prawa gwarancyą stałości. Wtedy bowiem tylko możliwe są wielkie nakłady dla postępowych działań, gdy ostateczny ich wyraz, t. j. wytwory górnicze, mają zabezpieczony ekonomiczny byt i niezależność od spekulacyi lub monopolu.

Pierwszy zjazd górników wyraził następujące obecne potrzeby swoje, w postanowieniach przyjętych większością głosów i podług zatwierdzonego programu, — a mianowicie:

A. Co do rozwoju przemysłu węglowego w Królestwie Polskiem, zjazd postanowił prosić:

1) O podniesienie cła od, przewożonego przez całą granicę lądową Rosyi europejskiej, węgla kamiennego, do $2\frac{1}{2}$ kop. złotem za pud, z wyłączeniem tylko węgla, potrzebnego do wyrobu gazu oświetlającego i to w ilości zawarowanej kontraktami zakładów gazowych.

2) O ustanowienie taryfy kolejowej maksymalnej na przewóz węgla kamiennego po $^1/_{65}$ kop. od puda i wiorsty dla transportów wewnętrznej komunikacyi i na wszystkich drogach żelaznych przewożących węgiel zagłębia polskiego, oraz do $^1/_{75}$ kop. od puda i wiorsty również na wszystkich drogach przewożących polski węgiel, w bezpośredniej tranzytowej komunikacyi.

3) O włożenie obowiązku na kolej Warszawsko-Wiedeńską, aby przyjmowała węgiel na wagę, oznaczała jego ilość w dowodach frachtowych i oddawała na wagę interesantom—tak, ażeby przemysłowcy nie płacili za przewóz tego węgla, jaki zginie w drodze, lecz za oddany faktycznie.

4) O zobowiązanie prawem drogi Warszawsko-Wiedeńskiej, ażeby ładunek węgla, przeznaczony do przewozu po drogach prawego brzegu Wisły, dopełniała w ilości nie wyższej nad 600 pud. na wagon.

5) O pobudowanie jaknajśpieszniej stacyi do przeładowywania węgla, przy stacyi Praga Nadwiślańska.

6) O przedłużenie budującej się drogi Iwangorodzko-Dąbrowieckiej, od stacyi Strzemieszyce do Dąbrowy w jednym kierunku, a w drugim do Niwki, Modrzejowa i Sielc.

B. Co do rozwoju przemysłu żelaza i stali, zjazd prosi:

1) O podniesienie cła na zagraniczny surowiec do 15 kop. złotem za pud.

2) O zupełne zniesienie cła od wprowadzonego z zagranicy koksu, potrzebnego do działań metalurgicznych.

3) O zniesienie cła od materyałów ogniotrwałych, potrzebnych dla fabryk żelaznych, jako to: kwarcu, magnezytu, buksytu i t. p.

4) O przywrócenie pożyczek bankowych na zastaw zakładów górniczych, pod najłatwiejszymi warunkami.

5) O niedozwolenie wywłaszczania wnętrza ziemi dla eksploatacyi rudy żelaznej.

6) O dozwolenie właścicielom gruntu wydobywania rudy żelaznej bez koncesyi.

7) O pobudowanie odnogi drogi żelaznej Iwangorodzko-Dąbrowieckiej, od stacyi Nieborów przez grupę zakładów żelaznych do m. Przedborza.

8) O pozwolenie przemysłowcom 2-go okręgu przechowywania materyałów wybuchowych w magazynie rządowym w Suchedniowie.

C. Co do rozwoju przemysłu cynku i ołowiu, zjazd prosi:

1) O podniesienie cła na cynk w taflach i blachach oraz na biel cynkową wprowadzaną z zagranicy.

2) O zniesienie cła od zagranicznych rud cynkowych.

Odnośnie do punktów A. B. C. programu, zjazd przedstawia jeszcze potrzeby pośrednie i prosi dodatkowo:

1) O budowę niezbędnej liczby dróg podjazdowych do zakładów i kopalń w obu okręgach Król. Polsk., stosownie do prawideł opracowanych przez komitet techniczno-inspektorski dla dróg żelaznych Warsz.-Wied. i Iwangorodzko-Dąbrowieckiej.

2) O naprawę dróg bitych przechodzących przez terytorya górnicze.

3) O dozwolenie przemysłowcom górniczym budowania dróg żel. konnych i bitych, z prawem obowiązkowego wywłaszczania ziemi pod te drogi.

4) O prawo układania szyn po bokach szos.

5) O prawo nabywania gruntów włościańskich i miejskich, uwłaszczonych ukazami 19 lutego 1864 r. i 28 października 1866 r., na potrzeby zakładów górniczych, kopalń, dróg i kanałów.

6) O ułożenie kart geologicznych dla obu okręgów, z wykazaniem istniejących i zarzuconych kopalń, łomów i t. d.

D. Co do potrzeby założenia szkoły górniczej, zjazd postanowił:

Prosić o jednoczesną ocenę projektu szkoły sztygarów, przedstawionego Departamentowi górnictwa przez p. *Hempla*—z tym projektem, który opracuje specyalnie wyznaczona komisya.

E. Co do założenia kas emerytalnych pomocy i oszczędności, zjazd prosi:

1) O ustanowienie dla I-go okręgu górniczego jednego wspólnego emerytalnego stowarzyszenia, podług projektu opracowanego przez specyalną komisyą, oraz o zatwierdzenie normalnej ustawy dla kas pomocy, proponowanych przez też komisyą dla każdego zakładu oddzielnie.

2) O założenie dla kopalń i zakładów II-go okręgu, sposobem próby, kas wzajemnej pomocy i zaliczkowo-wkładowych, podług zasad przedstawionych przez specyalną komisyą.

Ponieważ zakres niniejszego sprawozdania nie pozwala wchodzić w ściślejszy rozbiór i ocenę znaczenia proponowanych środków, mających oddziałać na rozwój przemysłu górniczego, więc poprzestaniemy tylko na zaznaczeniu tych

środków, które w dogodnej formie cła protekcyjnego proponowane, mogą oddziaływać i ujemnie na ogólny dobrobyt kraju, lub mogą być zamienione na inne, bardziej technicznej natury a radykalniej leczące chwilową słabość danej gałęzi przemysłu. Więc przedewszystkiem zaznaczamy, że potrzeba podniesienia cła na węgiel kamienny sprowadzany z zagranicy, nie była dość silnie wymotywowaną, jeżeli nie powiemy udowodnioną.

Z przebiegu rozpraw, z motywów opozycyi, widzieliśmy jasno, że podwyższenie cła na węgiel nie ma racyi bytu,—jest to życzenie większości członków zjazdu, lecz nie większości przedstawicieli przemysłu krajowego. Przeciwnie, kraj cały, z powodu podrożenia węgla, przewidywanego zasadnie przy podwyżce cła, poniósłby dotkliwe straty na korzyść kilkunastu jednostek, dzierżących w swych rękach kopalnictwo węgla. Przemysł ten, dotąd samodzielnie i bardzo szybko, zdąża do należytego rozwoju i przynosi co najmniej dostateczne korzyści, bez potrzeby wyższego cła nad dotychczasowe. Obawiać się u nas nadprodukcyi węgla i strat z tego powodu, nie mamy dotąd żadnej zasady,— przeciwnie, zakres działania kopalni węglowych jest już nieco wyższy nad możność zaspokojenia potrzeb, a kolej Iwangorodzko-Dąbrowiecka i zniżone taryfy kolejowe, w przyszłości równoważyć będą wytwórczość z zapotrzebowaniem.

Ponieważ jeden tylko z członków zjazdu zwrócił uwagę na to, że właściwiej byłoby pomyśleć o wprowadzeniu technicznych ulepszeń w sposobach eksploatacyi węgla, o wykorzystaniu racyonalnem z całego zasobu bogactwa ziemi, zamiast opierać się na tak gwałtownym środku jak podwyższenie cła, które obarczy bezwątpienia najbiedniejszą klasę narodu przez podrożenie węgla,—możemy tu przeto wyrazić tylko żal, że ten przedmiot nie był popartym żadnymi szczegółami z dziedziny techniki kopalnianej, ani podniesiony do właściwego znaczenia, jakie tkwi w samej osnowie tego wniosku.

Co do proponowanej podwyżki cła na zagraniczną surowiznę do 15-tu kop. za pud złotem,—jesteśmy zdania mniejszości, że to żądanie nie było dość silnie poparte dowodami aktualnej potrzeby.

Norma 15-tu kopiejek nic nie wyraża. Może ona być zawysoką lub zaniską, stosownie do tego, o ile inne czynniki mogą oddziałać na osłabienie konkurencyi z wytwórczością górnego Szląska. Wobec niskiego kursu naszych pieniędzy, wobec nacisku spekulacyi niemieckiej, przenoszącej swe wielkie zakłady żelazne na nasz pas graniczny, wyłącznie w celu zarobienia na cle i podatku, który u siebie płacili,— cło jest rzeczywiście potrzebne. Powiedzieliśmy wszakże, że oznaczenie normy cła powinno być motywowane nie przypuszczalnie, nie sposobem próby, lecz ściśle rachunkiem do takiej wysokości, ażeby wytwórczość żelaza w naszym kraju z materyałów zagranicznych wprost była niemożliwą. Z przebiegu jednak rozpraw nie można było nabrać przekonania, że taki rachunek był zrobionym i że wszystkie czynniki, sprzyjające rozkrzewieniu niemieckiej działalności, zostały zawarte w podanej stopie cła protekcyjnego.

W tej kwestyi nie można być zbytecznie przezornym. Ta walka o byt, ta prawdziwie podjazdowa ekonomiczna wojna całej potęgi finansowej Niemiec i ich tradycyjnie podstępnej spekulacyi, opiera się ciężkiem brzemieniem na nasz kraj mały, jakby na przedmurze Wschodu. Więc czuwać nam trzeba przezornie i bronić się o tyle zawzięcie, o ile zawziętemi są usiłowania niemców.

Z motywów, postawionych na zjeździe przez przeciwników cła na surowiznę, uważamy za stosowne podnieść kwestyą równoczesnego przejrzenia i podwyższenia cła na żelazo i wyroby żelazne,—boć naturalną jest rzeczą, że gdy powiększenie produkcyi krajowej surowizny jest pożądane, to nie mniej a bardziej jeszcze pożądaną, jest produkcya przetworów z tej surowizny. Wszystko to: żelazo, narzędzia i maszyny, pod względem wysokości cła powinno być wzajemnie unormowane z surowizną i zasadnie postanowione,— dlatego właśnie, żeby przemysł żelazny, na jednostajnych warunkach, równocześnie i całkowicie mógł się rozwijać i zadość czynić potrzebie. Unormować więc cło protekcyjne do tego stopnia, żeby bez podrożenia cen wywołać miejscową konkurencyą zakładów, byłoby rzeczą nader pożyteczną.

Co do prawa niewywłaszczania wnętrza ziemi dla eksploatacyi wyłącznie tylko rudy żelaznej, którą większość członków zjazdu pragnie nawet oswobodzić z pod przepisów o koncesyach, nie możemy wyjść z podziwienia, jakim sposobem propozycye podobne mogły się utrzymać na zjeździe.

Wszystkie ciała kopalne i wszelkie działania górnicze potrzebują protekcyi prawa i przepisów odnośnych, jako broni przeciw strasznej zagranicznej konkurencyi—a jednocześnie proponuje się prawo monopolu na rudy żelazne, na kardynalną podstawę górniczych działań, uchylając wszelką możliwą i niezmiernie potrzebną konkurencyą miejscową. Czyż ruda żelazna nie zdrożeje dla tych, którzy zapragną budować wielkie piece, nie mając wielkich posiadłości ziemskich i zasobnych kopalń? Czyż mogą stanąć poważne zakłady, oparte jedynie na kopalniach, swobodnie na działkach chłopskich eksploatowanych? Nie mogą,—bo prawo nie zabezpieczy trwałego ich bytu, a przemysł racyonalny na dobrej woli dziedziców wielkich posiadłości ziemskich fundować się nie może. I jeżeli tym właśnie posiadłościom, obfitującym w rudy żelazne, zależy wiele na tem, żeby nikt nie miał prawa wydobywania rudy żelaznej z wnętrza ich ziemi,— to skoro oni sami w stosownych do potrzeb wymiarach eksploatować jej nie chcą lub nie mogą, wówczas jest właśnie rzeczą prawa o wywłaszczeniu, odsunąć prywatny interes jednostek na plan dalszy i nie dopuścić takiego monopolu, który wraz z podwyżką cła na surowiznę, niewątpliwie spowodowałby niezmierne podrożenie takowej.

Z chwilą podwyższenia cła na surowiznę, możemy słusznie przypuszczać, że z zagranicy dowóz jej całkowicie ustanie. Kto wówczas dostarczy wielkim fabrykom szyn te miliony pudów surowizny, jakie im są konieczne potrzebne, lub kto i z czego będzie wyrabiać żelazo na potrzeby kraju niezbędne, jeżeli stalownie całą produkcyą surowizny sobie zapewnią?

W razie niedozwolenia zakładania kopalń żelaznych na większej przestrzeni i oddania fabryk szyn na łaskę i niełaskę właścicieli ziemskich, z pewnością ani jeden wielki zakład do wytopu surowizny nie będzie mógł powstać.—bo przedewszystkiem zdrożeją same kopalnie, jako ziemia rudy żelazne zawierająca,—zdrożeje niezmiernie surowizna, jako materyał do wyrobu szyn, potrzebowany w tak wielkiej ilości, że dotychczasowe piece wielkie i trzeciej części wytopić jej nie są w stanie,— zdrożeje więc i żelazo, przedmiot powszechnego użytku, gdyż się nie będzie opłacać jego wyrób, wobec wysokich cen surowizny, na stal potrzebowanej.

Że żywioł niemiecki na zjeździe tak chętnie podał rękę do zgody krajowcom w tej mierze, nie zdziwiło to nas bynajmniej. Niemcy mają zbyt wiele sprytu i doświadczenia, żeby nie dostrzedz tutaj stron słabych, zgubnie tylko na nasz przemysł oddziałać mogących,—a my w szczerości ducha uwierzyć byliśmy gotowi, że musi to być projekt dobry, skoro go i niemcy przyjmują. Rozważmy więc lepiej, rozbierzmy ściślej następstwa własnej propozycyi naszej, a przekonamy się, że lepiej ocenia Rząd aktualne potrzeby nasze, skoro ma zamiar urzeczywistnić prawo wywłaszczeń,— i prawdopodobnie nie dopuści on spełnienia tych naszych marzeń, które dogadzając jednostkom zgubnemi dla kraju być mogą.

Co do kwestyi zwiększenia produkcyi ołowiu w kraju naszym, spotykamy w pracach zjazdu olbrzymią próżnię. Prezydujący, doświadczony górnik, daremnie uwydatniał znaczenie tej produkcyi dla kraju, który corocznie milion pudów ołowiu sprowadza z zagranicy. Wprawdzie p. *Kosiński*, uczony z zamiłowaniem kraj nasz studyujący, wyraził możność zwiększenia produkcyi ołowiu znakomicie.—lecz wobec opozycyi producentów cynku, przy którym ołów tylko małą dodatkową rubrykę stanowi, wobec zupełnej nieznajomości innych okolic kraju naszego, przez wszystkich niemal członków zjazdu, dalej swych poglądów nie rozwijał.— a szkoda, bo przypuszczamy, że p. *K.* miał na myśli dawne kopalnie ołowiu w okolicy Kielc i Chęcin, o których zamożności i przyszłem znaczeniu nikt lepiej od niego sądzić nie jest w stanie.

Poprzestając na tych kilku treściwych uwagach i wyrażając nadzieję, że prasa krajowa w kierunku właściwym podda krytycznej ocenie wszelkie szczegóły propozycyj

pierwszego zjazdu górników w Polsce,—odwołujemy się jeszcze raz do wszystkich kraj miłujących jednostek, ażeby nie wyczekując nawet drugiego zjazdu, wytworzyli odrazu z obecnego materyału poważną publiczną dyskusyą, która będąc wyrazem przekonania inteligentnej większości kraju, niewątpliwie dosięgnie i do sfer rządowych, odnośne przepisy prawa ustanawiać mających. *W. K.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Teorya ruchu kolejowego, zastosowana do praktyki. *Opracował Roman baron Gostkowski, szef ruchu c. k. kolei Arcyksięcia Albrechta, docent szkoły politechnicznej we Lwowie. Z 52 rysunkami i jedną tablicą. Lwów. Nakładem księgarni Gubrynowicza i Schmidta. 1883. 2 tomy. IV, IV, 440, 489 str.*

Dzieło powyższe jest w piśmiennictwie naszem pierwszą pracą, traktującą o ruchu kolejowym ze stanowiska naukowego. Ułożenie jej i wydanie zawdzięczamy tej okoliczności, że autor, powołany na katedrę politechniki lwowskiej, uznał potrzebę ułożenia podręcznika, któryby mógł służyć za podstawę do wykładów. Korzystając z wzorowych prac nowszych autorów i z własnych doświadczeń, zebranych w ciągu długoletniej praktyki, starał się autor, jak w przedmowie objaśnia, opracować obszerny materyał w ten sposób, aby tworzył harmonijną całość, ułożoną z jednego punktu widzenia. Przeznaczając zaś pracę swą dla inżynierów kolejowych, nie miał potrzeby popularyzowania przedmiotu i słusznie przeto oparł wywody zarówno na badaniach czysto teoretycznych, jak i na wynikach doświadczeń i spostrzeżeń, nagromadzonych w praktyce kolejowej.

Z powyższego założenia, oraz z samej natury przedmiotu, ocenić można łatwo znaczne trudności, napotkane przez autora przy opracowaniu dzieła. Teorya albowiem ruchu kolejowego jest nauką nową,— od niedawna dopiero traktowana jako oddzielna umiejętność, nie skrystalizowała się ona jeszcze w systemat, oparty na jednolitych zasadach naukowych. Odnośne prace stanowią dotychczas jedynie zbiór fragmentycznych rozpraw nad pojedynczemi kwestyami, wchodzącemi w zakres budowy, organizacyi i utrzymania dróg żelaznych. Przyczyną takiego stanu rzeczy nie jest bynajmniej brak danych, niezbędnych dla badań naukowych. Zarządy prawie wszystkich dróg żelaznych starannie zbierają wszelkie odnośne spostrzeżenia i doświadczenia, a nadto, w dobrze zrozumianym własnym interesie, chętnie zazwyczaj popierają prace nad wyjaśnieniem pytań, wchodzących w zakres nauki o ruchu kolejowym. Nauka ta bowiem traktuje kwestye żywotne dla każdej drogi żelaznej,— wyświetla ona najwłaściwsze sposoby zabezpieczenia ruchu, wskazuje najodpowiedniejsze w danych warunkach materyały i ustroje, najkorzystniejsze systemy budowy — i ochrania od znacznych strat ponoszonych częstokroć w skutek wadliwych urządzeń lub chybionej organizacyi zarządu. Jeżeli jednak badania naukowe mają doprowadzić do wniosków korzystnych dla praktyki, to oprzeć się winny przeważnie na porównawczem zestawieniu doświadczeń, zebranych przy rozmaitych drogach żelaznych i na umiejętnem ocenieniu wpływu, jaki na wyniki tych doświadczeń wywarły warunki miejscowe, zależne od klimatu, systemu budowy, wielkości spadków i łuków, szybkości jazdy, liczby pociągów, ciężaru parowozów i t. p. Wobec różnolitości tych warunków oraz jaskrawych sprzeczności, zachodzących niejednokrotnie pomiędzy doświadczeniami różnych dróg żelaznych, wyprowadzenie stałych zasad naukowych napotykało częstokroć na znaczne trudności, które jednak, dzięki gorliwym i umiejętnym badaniom licznego zastępu autorów obcych, w części przezwyciężone już zostały.

Przystępując do pracy swej mógł przeto autor oprzeć się na zasobnym materyale, nagromadzonym już poprzednio w literaturach zagranicznych,—pozostawało jednak umiejętne skorzystanie z danych źródeł, z zastosowaniem się do odmiennych warunków naszego kraju, które w dziełach zagranicznych zazwyczaj mało lub wcale nie bywają uwzględniane. Z zadanie tego wywiązał się p. *G.* sumiennie, opierając się w wielu ustępach swej pracy na doświadczeniach zebranych dotychczas przy drogach żelaznych krajowych. Z obowiązku zaznaczyć jednak musimy, iż dane te autor nie zawsze w dostateczny sposób wyzyskał.

Ogół pytań wchodzących w zakres nauki o ruchu kolejowym podzielił autor na 4 części, z których pierwsza traktuje o torze, druga o parowozie, trzecia o wozach, czwarta zaś o jeździe.

Pierwszą część rozpoczyna krótki rys historyi powstania torów, oraz opis znanych przyrządów, służących do peryodycznego sprawdzania szerokości toru. Ustęp poświęcony kolejom wąsko-torowym należałoby zdaniem naszem znacznie uzupełnić i opracować zgodnie z obecnym stanem nauki. Autor zdaje się być przeciwnikiem kolei wąsko-torowych, które zdaniem jego mogą odpowiadać wymaganiom jedynie w krajach mało zaludnionych, niemających rozwiniętego przemysłu i odosobnionych od sieci dróg pierwszorzędnych. Wychodząc z tego założenia, czerpał autor dane przytaczane w dziele niemal wyłącznie ze statystyki dróg pierwszorzędnych, bez uwzględnienia odmiennych zupełnie warunków dróg drugorzędnych. Słusznym byłby pogląd autora jedynie w tym razie, gdyby chodziło o zastosowanie wąskiego toru do wszystkich dróg żelaznych w kraju. Niezależnie jednak od dróg pierwszorzędnych, niezbędną jest w każdym kraju przemysłowym sieć dróg lokalnych, które ułatwiając komunikacyą miejscową i łącząc odleglejsze zakątki kraju z drogami głównemi, przyczyniają się w wysokim stopniu do rozwoju drobnego przemysłu i handlu, a nadto podnoszą produkcyjność dróg głównych. Nie wymaga to dowodu, iż drogi drugorzędne, ze względu na znacznie mniejszy ruch towarowy, mogą się opłacać jedynie w tym razie, jeżeli koszta budowy i prowadzenia ruchu będą znacznie mniejsze, aniżeli ponoszone obecnie przy drogach głównych. Oszczędności zaś te dają się osiągnąć najłatwiej i w największym zakresie przez zastosowanie wąskiego toru. Zrozumiano to dobrze w państwach zachodnich, które po wybudowaniu dróg głównych przystąpiły do budowy dróg lokalnych o torze wąskim. Dzięki tej okoliczności, nauka o budowie i ruchu tych kolei, zrobiła w ostatnich czasach znaczne postępy, a liczne uproszczenia i ulepszenia, zaprowadzone w budowie i administracyi, dają prawo się spodziewać, że tor wąski utrzyma się jako jedynie właściwy dla dróg drugorzędnych. Zaznacza wprawdzie autor ważniejsze zalety wąskiego toru,—wspomina, iż w skutek łatwości zastosowania się do terenu naturalnego, koszt budowy kolei wąskotorowych nie przekracza zazwyczaj 85% kosztu budowy dróg o torze normalnym.— pomija jednak milczeniem niektóre ważne oszczędności, dające się osiągnąć w budowie, na zasadzie nowszych doświadczeń. Wprowadzenie mianowicie parowozów lżejszych daje możność znacznego zmniejszenia profilu szyn i przekroju podkładów oraz uproszczenia całej budowy wierzchniej. Przekroczylibyśmy znacznie zakres niniejszego sprawozdania, chcąc po szczególe wykazywać wyniki licznych badań, podjętych w tym kierunku; ograniczymy się przeto na wzmiance, iż ciężar szyny dla toru wąskiego, obliczony dla parowozów ważących 24 tonn, na zasadzie wzoru, uzasadnionego w „Secundärbahn-Zeitung“ [1]), piśmie poświęconem wyłącznie sprawom kolei drugorzędnych, wynosi około 25 kgr. na metr bieżący, podczas gdy ciężar szyn żelaznych, używanych obecnie na drogach o torze prawidłowym, wynosi około 37 kgr. na metr bież. Nie możemy przeto pisać się na zdanie autora „iż budowa kolei wąskotorowych będzie zawsze gospodarką biedaka, która jak powszechnie wiadomo jest droższą od gospodarstwa, mającego na usługi odpowiednie kapitały“, a sądzimy natomiast, iż koleje wąskotorowe mają przed sobą przyszłość, jako jedna z najważniejszych dzwigni rozwoju przemysłowego krajów, posiadających już wykończoną sieć dróg pierwszorzędnych o torze normalnym.

[1]) Porówn. tom za r. 1881 str. 33 i 34. Wzór ten przytaczamy:

$$g = \frac{1}{2000} R . \frac{l}{h} + 2,$$

g oznacza ciężar szyny w kilogramach na metr bieżący,
R— nacisk koła lokomotywy w kilogramach,
l— oddalenie pomiędzy osiami podkładów,
h— wysokość szyny. (P. A.)

Zapoznawszy czytelnika z ważniejszymi profilami szyn, ich wytrzymałością i ciężarem, objaśnia autor, na zasadzie znanych wzorów *Stocker'a*, związek zachodzący pomiędzy zużywaniem się szyny i wielkością ogólnego ciężaru przewiezionego po torze, oraz wpływ spadków i łuków na szybsze ścieranie się szyn. Na podstawie zaś tych wywodów wskazuje sposób obliczenia preliminarza szyn. Ocenę szyn stalowych względnie do żelaznych, oparł autor na danych, zaczerpniętych ze statystyki dróg pruskich, oraz kolei z Kolonii do Minden, z obszernem uwzględnieniem doświadczeń *Dudley'a* nad składem chemicznym stali, używanej do fabrykacyi szyn. Szkoda, iż autor pominął trafne wnioski prof. *Wöhler'a*, wyprowadzone z licznych doświadczeń nad szynami żelaznemi i stalowemi, przeprowadzonych przy kolei Dolno-szląskiej (Niederschl.-Märkische Eisenbahn) z polecenia pruskiego ministeryum handlu. Doświadczenia *Wöhler'a* posłużyły za podstawę późniejszym pracom, a i dziś jeszcze służą za punkt wyjścia dla badań nad wytrzymałością szyn stalowych i żelaznych. Jako najkorzystniejszą długość szyn stalowych uważa autor 9 m. i sądzi, że szyny o tym wymiarze zastąpią w przyszłości używane obecnie szyny 6-cio i 7-mio metrowe. Zaznaczyć jednakże wypada, że w rozprawach nad tym przedmiotem podjętych na zjeździe przedstawicieli dróg żelaznych, należących do związku niemieckiego, znaczna większość głosów oświadczyła się za utrzymaniem dotychczasowej długości szyn stalowych i żelaznych, wynoszącej 6 do 7 m.

Ustęp, traktujący o podkładach, uwzględnia przeważnie podkłady drewniane,— zaznacza jednakże nowsze próby zastosowania podkładów z żelaza, które zwłaszcza w Niemczech szybko się przyjęły, oraz podkładów ze szkła *Siemens'a*, które w praktyce znalazły dotychczas bardzo małe zastosowanie. Trwałość podkładów drewnianych podano na zasadzie prac statystycznych *Funk'a*, opartych przeważnie na doświadczeniach, zebranych przy kolei z Kolonii do Minden. Określiwszy, iż celem konserwacyi sztucznej podkładów jest osuszanie drzewa i wydalanie lub przeobrażanie soków podlegających gniciu, objaśnia autor ważniejsze sposoby zabezpieczania podkładów, przez opalanie lub nasycanie (impregnowanie), oraz ocenia ich skuteczność na zasadzie statystyki dróg żelaznych, należących do związku niemieckiego.

Przegląd systemów budowy toru rozpoczyna krótka wzmianka o laszach i odstępach pomiędzy szynami, oraz porównawcze zestawienie kosztów założenia i odnawiania toru, przy zastosowaniu różnych systemów podkładów żelaznych. W ustępie o nachyleniach toru i łukach, znajdujemy ocenę szkodliwego wpływu stromości toru i łuków na koszta ruchu, oraz uzasadnienie potrzeby podwyższania toku i rozszerzania toru w łukach, opracowane z uwzględnieniem znanych obliczeń i wzorów *Schim'a*, *Nördlinga*, *Kaven'a* i *Heusinger'a*.

Uwagi nad przesuwaniem się torów ogranicza autor do opisu spostrzeżeń nad przesuwaniem się toków w kierunku jazdy (migracya toków). Główne przyczyny tego objawu polegają, jak wiadomo z doświadczeń *Webera* i innych, na wgniataniu się szyn w podkłady pod wpływem ciężaru parowozów, oraz na ślizganiu się kół na szynach, w skutek zahamowania lub w skutek nierównej średnicy kół osadzonych na jednej osi. Siły natomiast wywołane ruchem kół popędowych działają na przesuwanie się szyn w kierunku odwrotnym jazdy. Mylne mniemanie, jakoby obrót ziemi był jedną z przyczyn migracyi toków, zbija autor wywodami, opartymi na obliczeniach prof. *Franka*. Pożądanem byłoby uzupełnienie tego ustępu opisem środków, zastosowanych w celu zabezpieczenia szyn od przesuwania się, oraz spostrzeżeń nagromadzonych dotychczas odnośnie do skuteczności tych środków. Przeważnie starano się zabezpieczyć szyny od przesuwania, osadzając haki przytwierdzające szynę do podkładu, nie obok podstawy szyny, lecz w prostokątnych wcięciach, wyżłabianych umyślne w tym celu w podstawie. Po zaprowadzeniu zaś lasz kątowych, wyżłabiano rzeczone wcięcia w poziomym boku kątownicy. System ten, zaprowadzony pierwotnie przy austryackiej kolei północnej (K. F. Nordbahn), szybko się rozpowszechnił i znalazł zastosowanie przy wielu drogach żelaznych.

Objaśniwszy zjawisko przesuwania się toków, pomija autor zupełnie inne niemniej ważne formy zmian zachodzących w układzie szyn, do których przedewszystkiem zaliczamy przesuwanie się toków w kierunku poprzecznym, jednostronne wgniatanie się szyn w podkłady, wywrotność szyn w skutek obluzowania się haków, oraz drgania spowodowane obluzowaniem się śrub w laszach lub niejednostajnem podbiciem podkładu. Wszystkie te objawy wyjaśnione zostały przez *Webera* [1]) na zasadzie licznych i umiejętnie przeprowadzonych doświadczeń, a odpowiednie środki zaradcze zaprowadzono na wszystkich niemal drogach żelaznych.

Przeprowadzeniem dowodu, iż wywyższenie toku potrzebne w skutek wpływu obrotu ziemi jest tak nieznacznem, że może być w praktyce zaniechanem, zakończa autor pierwszą część swej pracy.

Część drugą podzielił autor na trzy rozdziały, z których pierwszy traktuje o zastosowaniu pary na cele przewozu. Po krótkim rysie historycznym początków lokomocyi zapoznaje się czytelnik z ważniejszemi właściwościami i ciężarem nowych systemów parowozów oraz ich części składowych, a następnie z wzorami służącymi do obliczania przylegania (adhezyi) jednostkowego i największego. W ustępie poświęconym parze, objaśnia autor na zasadzie odnośnych prac *Navier'a*, *Regnault'a* i *Fliegner'a* własności pary, jej ciężar, związek zachodzący pomiędzy temperaturą pary a jej prężnością i ilość ciepła potrzebnego do wytwarzania pary. Następnie przytacza autor zaczerpniętą z prac *Engel'a* statystykę maszyn parowych w państwie austryackiem i porównawcze zestawienie kosztów pracy mechanicznej różnych motorów. Stratę ciepła uchodzącego z gazami oraz ilość ciepła zużytego przez mechanizm parowozu, obliczono na zasadzie doświadczeń *Weisshaupt'a*,— sposób zaś wyzyskiwania pary w celach przewozu, pracę pary w cylindrach i istotę rozprężania (ekspanzyi) objaśniono na zasadzie odnośnych obliczeń i doświadczeń *Geber'a*, *Haedicke'go* i *Welkner'a*. Na wynikach powyższych wywodów opiera się obliczenie wielkości powierzchni ogrzewalnej i skutku użytecznego parowozów oraz wyjaśnienie zależności siły przewozowej od szybkości jazdy. Oddzielny ustęp poświęca autor rozbiorowi okoliczności, które należy mieć na uwadze przy wyborze systemu parowozu, z uwzględnieniem odmiennych warunków ruchu i profilu podłużnego danej drogi żelaznej,—przyczem przytacza ułożone przez inż. *Loeben'a* tablice, obejmujące odnośne wartości dla szybkości jazdy, ciężaru całkowitego, ciężaru przylegającego, ciśnienia pary w kotle, nadto ilość i rozstawienie osi oraz wymiary koła popędowego, tłoka, cylindra i powierzchni ogrzewalnej, zestawione dla różnych typów parowozów, używanych do pociągów pośpiesznych, osobowych, towarowych, do szykowania wozów i do przewozu ciężarów w górach. Niezależnie od wymienionych typów uwzględniono nadto parowozy robocze, używane do służby stacyjnej, parowozy tendrowe i systemy parowozów lekkich *Rowan'a*, *Weisshorn'a*, *Belpaire'a*, *Elbl'a* oraz nowsze *Lentz'a* i *Krauss'a*.

W rozdziale drugim streszczono wyniki dotychczasowych doświadczeń, podjętych w celu oznaczenia wielkości oporu, na który natrafia pociąg znajdujący się w ruchu. Zapoznawszy czytelnika z dawniejszemi doświadczeniami *Stephenson'a*, *Wood'a*, *Vignoles'a*, *Clark'a* i innych, podaje autor szczegółowy opis integratorów, służących do mierzenia nietylko odporu ale i pracy mechanicznej siły przewozowej. Z licznych nowszych doświadczeń nad oporem ruchu pociągów, opisuje autor szczegółowo tylko doświadczenia, przeprowadzone przy francuskiej kolei wschodniej, w latach 1875 do 1866, przez inżynierów *Dieudonné'ego*, *Vuillemin'a* i *Guebhard'a*, oraz doświadczenia przeprowadzone przez autora przy kolei Lwowsko-Czerniowieckiej, z inicyatywy dr. *Gintl'a*, b. dyrektora tej kolei. Głównym celem wspomnianych doświadczeń autora nie było osiągnięcie wyników ważnych dla praktyki kolejowej, ale jak sam autor objaśnia „wykazanie *sposobu*, w jaki wyszukiwać można opór, mając do dyspozycyi możebnie najmniejszą ilość przyrządów mierniczych". Wobec takiego założenia słusznie zastrzega autor, iż wzór na opór jednostkowy, otrzymany z tych do-

[1]) *M. M. v. Weber:* Die Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Geleise. Weimar.

świadczeń, może mieć jedynie przybliżoną wartość [1]. Aby zaś wykazać o ile wzór ten różni się od wyników doświadczeń, przeprowadzonych na innych drogach żelaznych, przytacza autor zestawienie porównawcze ostatecznych wyników doświadczeń, przeprowadzonych na francuskiej kolei wschodniej (1857—1866), na kolei z Kolonii do Minden, nadto doświadczeń *Clark'a* na kolejach angielskich, *Łopuszyńskiego* na kolei Morszańsko-Syzrańskiej (1877 — 1879), *Welkner'a* na kolejach hanowerskich, *Roeckl'a* na państwowych kolejach bawarskich (1880) oraz badań teoretycznych *Fink'a*, *Schwarzl'a* i *Baumeister'a*,— przyczem zauważyliśmy, iż pominięto najnowszy wzór *Schübler'a* [2], według którego opór jednostkowy wynosi:

$$O = 1.8\, a\, v + 0{,}0003\, v^2,$$ gdzie oznacza:

O—opór jednostkowy, wyrażony w kilogramach, na 1 tonnę ciężaru,
v—szybkość jazdy, wyrażoną w kilometrach na godzinę,
a—stały spółczynnik, przyjmujący wartości:
a=0.05 dla pociągów towarowych,
a=0.08 „ „ osobowych,
a=0,14 „ „ pośpiesznych, o szybkości 70 do 80 klm. na godzinę.

Wzór *Schübler'a* należałoby zdaniem naszem w przyszłem wydaniu dzieła zużytkować, a nadto należałoby uwzględnić ciekawe wyniki badań, podjętych w celu oznaczenia oporu na kolejach wąskotorowych.

Objaśniwszy wpływ niejednostajnej szybkości jazdy oraz wzniesień na wielkość oporu, przytacza autor wyniki licznych doświadczeń, przeprowadzonych na drogach żelaznych, w celu oznaczenia wielkości oporu w łukach,—przyczem krótką tylko wzmiankę poświęca ważnym doświadczeniom, wykonanym przez *Röckl'a*, na państwowych kolejach bawarskich. Doświadczenia te zasługiwały zdaniem naszem na bardzo szczegółowy rozbiór, jako przeprowadzone na znacznie większą skalę i o wiele umiejętniej aniżeli doświadczenia dawniejsze.

Rozdział trzeci traktuje o wodzie i paliwie. Prace *Zeuner'a* i *Welkner'a*, oraz doświadczenia *Łopuszyńskiego*, posłużyły autorowi za punkt wyjścia do oznaczenia ilości wody zużywanej przez parowóz, — poczem podaje opis sposobów zaopatrywania stacyj w wodę, oraz warunków, którym odpowiadać winien skład chemiczny wody, używanej do zasilania kotłów. Objaśniwszy szkodliwy wpływ kamienia kotłowego, podaje autor opis środków, mających na celu: uniemożebnić zbijanie się osadu kotłowego w twardą skorupę, lub wywołać rozkład chemiczny kamienia na części rozpuszczalne w wodzie,—a nadto objaśnia znane przyrządy *Lipser'a* i *Friedmann'a* i metody *Haën'a* i *Beranger'a*. W ustępie poświęconym paliwom, znajdujemy ocenę wartości opałowej różnych paliw, ze szczególnem uwzględnieniem drzewa, węgla kamiennego i torfu, na zasadzie doświadczeń i rozbiorów *Favre'a*, *Silbermann'a*, *Grasshof'a*, *Czapuczyńskiego* i innych. Skład chemiczny różnych gatunków węgla, wydobywanego w Galicyi, podano według rozbiorów *Germańskiego*. Uwagi nad wielkością rozchodu węgla opracowano na zasadzie statystyki dróg austryackich.

Trzecią część dzieła, poświęconą wozom, podzielił autor również na trzy rozdziały, z których pierwszy traktuje o budowie i sprzęganiu wozów. Po krótkim opisie wozów osobowych, odmiennych dla każdej klasy, wozów piętrowych (imperiales), używanych na różnych drogach żelaznych w pobliżu Paryża, oraz zwykłych wozów towarowych,—znajdujemy pobieżną wzmiankę o wozach specyalnych dla przewozu piwa, bydła żywego i nafty. O wozach dla mięsa, chodzących na kolejach amerykańskich, autor nie wspomina, a brak ten zdaniem naszem należałoby uzupełnić, gdyż zaprowadzenie tych wozów na kolejach europejskich jest tylko kwestyą czasu. Mówiąc o różnych systemach kół żelaznych i stalowych, przeprowadza autor porównawcze zestawienie ich trwałości, z którego wynika, iż w parowozach najpowolniej ścierają się koła ze stali zlewnej, w tendrach zaś koła ze stali *Bessemer'a*. Następnie podano obliczenie rozstawienia osi na zasadzie wzoru *Heusinger'a*, oraz objaśnienie buforów i opis różnych systemów spinek i łańcuchów pomocniczych, służących do sprzęgania wozów.

Hamowanie i hamulce stanowią treść rozdziału drugiego. Po przytoczeniu wzorów, służących do obliczenia siły potrzebnej do hamowania, podano opis różnych systemów hamulców ręcznych, mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i automatycznych, oraz doświadczeń przeprowadzonych na rozmaitych drogach żelaznych, w celu ustalenia porównawczej wartości hamulców różnych systemów. Doświadczenia te stwierdziły doniosłość hamulców ciągłych, które coraz więcej się rozpowszechniają, zwłaszcza na kolejach angielskich.

W rozdziale trzecim rozpatruje autor różne gatunki smarów, ich skład chemiczny i koszt,—opisuje ustrój maźnic i objaśnia korzyści smarowania peryodycznego.

W przeglądzie systemów oświetlania wozów, uwzględniono głównie oświetlenie gazowe i wyniki dotychczasowych prób ze światłem elektrycznem. Zaznaczywszy na zasadzie badań *Vierordt'a*, *Pettenkoffer'a*, *Wolfhügel'a* i innych, że ilość metrów sześciennych powietrza świeżego, wprowadzanego do wnętrza wozów, nie powinna być mniejszą od ilości litrów wytwarzanego bezwodnika kwasu węglanego (CO_2),—opisuje autor ważniejsze przyrządy wentylacyjne, ze szczególnem uwzględnieniem ssączków *Wolpert'a*. Obszerny ustęp poświęcił autor sprawie ogrzewania wozów i różnym systemom ogrzewania za pomocą blaszanek, piecyków, pary, gorącej wody lub ciepłego powietrza. Technika ogrzewania wozów wiele jeszcze zostawia do życzenia, a główną przyczyną tego smutnego stanu rzeczy jest okoliczność, iż hygiena nie sformułowała dotychczas jasno warunków, którym ogrzewanie wozów ma zadość czynić. W zdaniach różnych hygienistów, odnośnie do pożądanej wysokości temperatury w wozach i wpływu różnych systemów ogrzewania, napotykamy jaskrawe częstokroć sprzeczności. Stąd poszło, iż technicy, nie mogąc się oprzeć na ścisłych danych i nie wiedząc jakim wymaganiom mają zadość uczynić, nie mają punktu oparcia dla racyonalnej oceny różnych zasad ogrzewania. Na kolejach należących do związku niemieckiego stwierdzono w r. 1878, że blisko 25% ogólnej ilości w biegu znajdujących się wozów wcale nie ogrzewano, a przy pozostałych 75% zastosowano wszystkie niemal znane systemy ogrzewania. Wobec takiego stanu rzeczy słusznie zaznacza autor, iż kwestya racyonalnego ogrzewania wozów jest daleką jeszcze od rozwiązania.

Czwarta i ostatnia część dzieła traktuje o jeździe. Określiwszy warunki, od których zależy ustalenie szybkości dla danej kolei, zaznacza autor szybkość pociągów na kolejach angielskich, francuskich, niemieckich i austryackich, poczem objaśnia wpływ szybkości jazdy na budowę toru i na konstrukcyą parowozów i hamulców, oraz rozpatruje związek, zachodzący pomiędzy pracą parowozu a szybkością jazdy. Oddzielny ustęp poświęca autor tachometrom. Objaśniając wpływ łuków, wzniesień i spadków na szybkość jazdy, uwzględnia autor odmienne warunki kolei górskich. Na zasadzie zaś wzoru na wartość oporu wywołanego hamowaniem, obliczono ilość hamulców i długość drogi potrzebnej do zatrzymania pociągu. Następnie zapoznaje się czytelnik z przybliżonym sposobem obliczania ciężaru pociągów na kolejach austryackich i niemieckich. Określiwszy najwyższą granicę, do której można posunąć ciężar pociągu objaśnia autor wpływ temperatury, stanu pogody i wielkości ładunku, na obciążenie parowozów. Przy obliczeniu czasu jazdy pociągu uwzględnił autor zwłoki na stacyi przy wjeździe i wyjeździe. Dla łatwiejszego objaśnienia sposobu układania rozkładów jazdy, przytoczono szczegółowy opis planu jazdy na galicyjskiej kolei Arcyksięcia Albrechta, przyczem dołączono tablicę graficznego rozkładu jazdy. Kilkoma uwagami, tyczącemi się manipulacyj przy przejściu z jednego rozkładu jazdy do drugiego, zakończa autor ostatnią część swego dzieła.

---

[1] Wzór wyprowadzony przez autora jest następujący:

$$O = 4 + \frac{c^2}{50},$$ gdzie oznacza:

O—opór jednostkowy w kilogramach na 1 tonnę ciężaru,
c—szybkość jazdy w metrach na sekundę.

[2] Porówn. Centralblatt d. Bauverwaltungen za r. 1881, str 170 i 171.

[3] Porówn. Secundärbahn-Zeitung, zeszyty za lipiec i sierpień 1881 r.

Z powyższego streszczenia można wprawdzie powziąć pojęcie o obfitości materyału, zużytkowanego w książce, ale nie o wybitnych jej zaletach. Postępując w ślad za wywodami autora, zaznaczyliśmy wprawdzie z obowiązku sprawozdawczego niektóre braki, lecz nie wskazywaliśmy po szczególe licznych i doniosłych zalet; uważaliśmy to bowiem za zbyteczne, w obec autora tak chlubnie znanego czytelnikom Przeglądu z dawniejszych swych prac. Zauważyć nam jednak wypada, iż obok jasności stylu i ścisłości dowodzeń, cechujących rozbieraną pracę, widzimy ważną zaletę dzieła w licznych przykładach, zaczerpniętych z praktyki, a przytaczanych w celu objaśnienia, jak należy zastosowywać wskazane obliczenia i wyprowadzone wzory. Wartość dzieła zwiększył autor znamienicie, przytaczając doświadczenia i dane statystyczne zebrane przy kolejach galicyjskich—i korzystając z tego materyału w celu uwzględnienia odmiennych warunków i potrzeb dróg krajowych. Na korzyść dzieła przemawia nadto okoliczność, iż autor zużytkował nietylko źródła dawniejsze ale i prace nowsze, rozrzucone po licznych pismach technicznych, w skutek czego czytelnik niejednokrotnie spotyka się z poglądami lub faktami, dotychczas mało znanymi. Zaliczamy tu przedewszystkiem częściowe zużytkowanie prac *Röckl'a* i *Schübler'a*, oraz opis doświadczeń, przeprowadzonych przez autora przy kolei Lwowsko-Czerniowieckiej.

Oprócz wskazanych już powyżej w toku sprawozdania naszego drobnych braków, zauważyliśmy inne jeszcze opuszczenia i usterki, które należałoby zdaniem naszem w przyszłem wydaniu usunąć. Pożądanem byłoby zwłaszcza dołączenie wykazu źródeł, z których autor czerpał, a które mogą czytelnikowi posłużyć do bliższego poinformowania się o poruszonych w dziele kwestyach. Zauważyliśmy nadto, iż autor, korzystając obficie z materyałów nagromadzonych w Galicyi, pominął niemal zupełnie doświadczenia, zebrane dotychczas przy kolejach w Królestwie. Niemniej pożądanem byłoby uwzględnienie dróg o torze normalnym, zwłaszcza zaś o torze wąskim i licznych doświadczeń zebranych już przy tych kolejach. Część pierwszą dzieła, obejmującą naukę o torze, należałoby zdaniem naszem znacznie uzupełnić, przez obszerniejsze opracowanie ustępów traktujących o teoretycznej wytrzymałości materyałów, o metodach obliczania preliminarzy i o doświadczeniach zebranych odnośnie do różnych systemów podkładów żelaznych. W obecnem albowiem wydaniu pominięto niemal zupełnie oznaczenie teoretycznej wytrzymałości szyn i podkładów.—układanie zaś preliminarzy objaśniono tylko odnośnie do szyn,—a o podkładach z żelaza pomieszczono pobieżną bardzo wzmiankę, pomijając opis najważniejszych choćby systemów. Część drugą należałoby uzupełnić opisem cennych doświadczeń przy kolejach bawarskich, przy kolei z Kolonii do Minden i przy kolejach hanowerskich, które jako nowsze i racyonalniej przeprowadzone aniżeli doświadczenia francuskiej kolei wschodniej, zasługują na bliższe rozpatrzenie. W części czwartej dzieła podaćby należało opis organizacyi zarządu i służby ruchu, oraz manipulacyj na stacyach, zaprowadzonych na kolejach wzorowo administrowanych, niemniej opis przyrządów służących do ładowania, ze szczególnem uwzględnieniem manipulacyi i kosztów przeładowywania towarów na stacyach, na których schodzą się drogi o różnych szerokościach toru. Uwzględnićby też należało warunki bezpieczeństwa jazdy i sygnalizacyą. Niemniej pożądanym nabytkiem dla dzieła byłby krótki choćby zarys zasad taryfowania.

Wskazane powyżej braki łatwo dałyby się wypełnić, bez znacznego powiększenia obecnej objętości dzieła, gdyby autor zechciał usunąć niektóre mniej ważne zdaniem naszem ustępy, do których przeważnie zaliczamy często przeprowadzane przez autora obliczenia, mające na celu porównanie otrzymanych ilości lub wymiarów z obwodem ziemi, z oddaleniem ziemi od księżyca, z szybkością ruchu planet i t. p. (T. I, str. 16, 17, 42, 43 i 170). Tego rodzaju porównania, ulubione przez autorów popularyzujących wiedzę, są zdaniem naszem co najmniej zbyteczne w dziele naukowem, napisanem do użytku ludzi fachowych.

Na wysokie uznanie zasługuje staranność autora, odnośnie do słownictwa technicznego. Wogóle unikał on wyrazów obcych i jako wyjątek tylko zarzucić mu można wyrazy: *lokomotywa*, *kalorya*, *adhezya*, *expanzya* i *admissya*, użyte zamiast ogólnie już przyjętych swojskich: *parowóz*, *cieplostka*, *przyleganie* (a nie *przylegalność*), *rozprężanie*, *przypływ*. Niektóre wyrazy polskie, przez autore użyte, różnią się od powszechnie przyjętych w Królestwie, jak np. próg (podkład), klepka (nakładka, lasza), skład szyn (stosuga, połączenie szyn), chyżość (prędkość), koła popędowe (pociągowe), para wysoko prężna i nisko prężna (para o wysokiem i o niskiem ciśnieniu). Zaznaczone różnice wynikły z braku związku prac nad słownictwem, prowadzonych przez techników naszych w Galicyi i w Królestwie.

Styl autora jest wogóle potoczysty, a język poprawny.— zauważyliśmy jednak niektóre niewłaściwe wyrażenia i usterki językowe, które należałoby usunąć w następnem wydaniu, jak np. *bystro* (zamiast *stromo*) ułożone tory (t. I str. 72), ciśnienie *nie śmie* nigdy więcej wynosić jak... (t. I str. 15), siła *uśpiona* (zamiast *utajona*) w paliwie (t. I str. 172), lokomotywa *wydeptawszy trzewiki dziecięcia* nabrała *pewnej stanowczości, pewnego charakteru* (t. I str. 224); *doświadczeniami* uzyskany wzor (rusycyzm, zamiast *z doświadczeń* (t. I str. 301) i t. p. Zaliczamy tu również ulubione przez autora i często napotykane zwroty w rodzaju: *Ważył* wóz 10 tonn to wiatr uderzył nań siłą.... (zamiast *jeżeli wóz ważył.... to* i t. d. (T. I str. 310), *szarpnie* lokomotywa pociąg, to wóz oddali się... (t. I str. 254), *nadchodzi* dzień smarowania to *na dniu tym* (rusycyzm) otwiera się (t. II str. 134), *oznaczono* z góry szybkość... *to* wyzyskać można pracę... (t. II str. 385) i t. p. Niektóre wyrazy obce używa autor już to w rodzaju męskim, już to w żeńskim, jak np. *liter* (t. I str. 385, t. II str. 167 i t. d.) i *litra* (t. I str. 384, t. II str. 169 i t. d.).

W końcu należy się słowo uznania nakładcom,—dzieło albowiem pod względem druku i papieru przedstawia się korzystnie, tylko niektóre drzeworyty pozostawiają nieco do życzenia. Jedynie na karb nieuwagi zecera i korektora musimy policzyć, iż zamiast dyftongu *ue*, powtarzającego się często w nazwiskach cudzoziemskich, wydrukowano niemal wszędzie *ui*, jak np. Sch*ui*bler (t. I str. 326), M*ui*zuschlag, W*ui*rbenthal (t. I str. 381), Wolfh*ui*gel (t. II str. 168), F*ui*rth (t. II str. 78) i t. d. *J. Heilpern*, inż.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za grudzień 1882 r.

J. Armengaud ainé, ingénieur civil.—Manuel de métallurgie, relevé de tous les brevets ayant trait à la métallurgie. In-8, cartonné, de 732 pages. 15 fr. 50.

L. Ba lé, ancien elève de l'Eeole polytechnique, ingénieur civil des mines.—Les Voies ferrées — 1 vol. gr. in-8, imprimé sur très beau papier, avec 143 figures dans le texte et 4 planches hors texte, Broché. 10 fr.

Brun. — Traité pratique des opérations sur le terrain. Description, vérification et emploi des instruments servant aux tracés et nivellements (2e édition). 1 vol. in-8 contenant 24 planches. 5 fr. 50.

J. Buchetti, ingénieur civil. — Les Machines à vapeur actuelles, étude et description de plus de 100 machines ou mécanismes de distribut on de Construction récente.— 270 pages gr. in-4 et 62 planches gr. in-8 — Prix en carton. 60 fr

F. Cornut, ingénieur en chef de l'Association des propriétaires de machines à vapeur du nord de la France.—Distribution de vapeur, Etude géométrique des principales distributions en usage dans les machines à vapeur fixes.—1 vol. in-8 de texte et 1 atlas in-8 de 31 planches. 16 fr.

Duplessis. — Traité du levé des plans et de l'arpentage. 1 vol. in-8, avec 500 figures dans le texte. 4 fr. 50.

Paul Dupont, sous-directeur de l'École de filature et de tissage mécanique de Mulhouse.—Aide-mémoire pratique de la filature du coton. Formules, renseignements usuels, données pratiques pour toutes les opérations de la filature, 1 joli vol. in-12 cartonné, avec figures dans le texte et 6 planches. 4 fr. 50.

Fleeming Jenkin, professeur à l'université d'Edimbourg. — Electricité, manuel élémentaire d'électricité, traduit de l'anglais *N. de Tédesco*, 1 vol in-12, avec 32 gravures dans le texte. 2 fr. 50.

Hippolyte Fontaine. — Éclairage à l'électricité. Renseignements pratiques. 2e édition.—1 vol in-8, avec 81 figures dans le texte. 8 fr.

E. Hospitalier, ingénieur des arts et manufactures.—Les principales applications de l'électricité, 2e édition entièrement refondue.—1 vol. gr. in-8 imprimé sur beau papier, avec 135 figures dans le texte et 4 planches hors texte. Brocbé. 10 fr.

Huberson (G.).— Nouveau manuel complet de photographie sur papier et sur verre. Supplément. Ouvrage faisant suite au Manuel de photographie de M. de Valicourt.—In-18. *Roret*. 3 fr.

Lavoinne (E.) et *É. Pontzen*. — Les Chemins de fer en Amérique. Tome II. Exploitation. Chemins de fer à voie étroite et tramways. Gr. in-8, avec atlas in-4 de 38 pl. *Dunod*. 50 fr.

A. Montupet.—Cours pratique de chaudronnerie.—1re partie: chaudronnerie en fer, 1 vol. in-8, contenant 40 planches. 8 fr.

R.-V. Picou, ingénieur des arts et manufactures.—Manuel d'électrométrie industrielle.—1 vol. in-8 avec 37 figures dans le texte. 5 fr. 50.

Prud'homme.—Cours pratique de construction, rédigé conformément au paragraphe 5 du programme officiel des connaissances pratiques pour devenir ingénieur.— Terrassements, ouvrages d'art, conduite des travaux, matériel, fondations, dragage, mortiers et bétons, maçonnerie, bois, métaux, peinture, jaugeage des eaux, règlement des usines, etc. 2. vol. in-8, avec 330 gravures dans le texte. 10 fr. 50.

Schinz.— Documents concernant le haut fourneau pour la fabrication de la fonte de fer. (Traduit de l'allemand par *Fiévet*.) 1 vol. gr. in-8, avec planches. 7 fr.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

CUKROWNICTWO.

W obronie węgla kostnego. W zeszycie lipcowym Przeglądu Technicznego z r. z. (t. XVI, str. 18), p *Z. Dąbrowski*, przez przytoczenie artykułu p. *H. Pellet'a*, zapoznał bliżej czytelników w workami filtracyjnymi *O. Puvrez'a*. Zapewne żaden z cukrowników nie znajdzie nic przeciwko staraniom zastąpienia dawno już gdzieniegdzie używanych filtrów *Taylor'a*, przez inne jakie worki, lepiej i dogodniej od tamtych oddzielające mechaniczne zanieczyszczenia soku,— bo jak słusznie mówi p. *Z. D.* i zgodnie z dawnemi ogółu myślących fabrykantów spostrzeżeniami, uwolnienie soku od mechanicznych zanieczyszczeń, przed puszczaniem go na filtry z węglem kostnym— sprawia jednocześnie dwa następujące skutki, z których drugi z pierwszego wypływa:

1) Węgiel kostny, mając mniej zatkane pory mechanicznemi zanieczyszczeniami soku, łatwiej odświeżać się daje.

2) Działanie węgla kostnego na części składowe soku, będące w roztworze, jest silniejsze, w następstwie mniejszego zatkania porów.

Zgodnie też, z tak odczuwaną potrzebą ochrony węgla kostnego, od niekorzystnego nań wpływu mechanicznych zanieczyszczeń soku, w ostatnich czasach stosowane jest:

1) odstawanie soku w odstojnikach (decantation), albo

2) przepuszczanie całej ilości soku po 2-ej saturacyi przez prasy filtrowe [1]).

Pierwsza jednak z tych czynności rzadko może być dobrze wykonaną, a druga, podług niektórych spostrzeżeń, ma podobno przeprowadzać więcej wapna do roztworu soku— a to w ten sposób, że osad przy saturacyi powstały, w pewnej części składa się z drobnych cząstek wodanu wapna, pokrytego na zewnątrz tylko węglanem wapna. Otóż, przy silnem tłoczeniu soku parą na prasy filtrowe, powłoczka węglanu wapna rozbija się i odkryte jądro wodanu wapna rozpuszcza się w soku. Z tego względu zastąpienie pras filtrowych po 2-ej saturacyi, przez spokojnie działające worki, z odpowiednio przygotowanej tkaniny, jak np. przez worki p. *O. Puvreza*, może być bardzo pożądanem. Wiadomo jednak, że takie dwie prasy filtrowe (po 2-ej saturacyi) przy przerobie około 2000 ctn. metrycznych buraków na dobę, mniej więcej co 12 godzin wypełniają się błotem, a z przyczyny tak znacznej ilości tego błota, trudnem jest zastosowanie spokojnie działających worków do oddzielenia go od soku— i zastąpienia tym sposobem wspomnianych pras filtrowych po drugiej saturacyi. Słusznie więc pp. *O. Puvrez*, *H. Pellet A. Le Docte* i inni, jak to p. *Z. D.* podaje, przeznaczają workom *O. Puvrez'a* skromną tylko rolę—oddzielania od soku, przed puszczaniem go na węgiel kostny, tylko tych ostatnich śladów mechanicznych zanieczyszczeń, które pozostają w nim jeszcze, tak po odstaniu, jak i po drugich prasach filtrowych.

Nie można zaprzeczyć, że i w tej drobnej roli swojej worki p. *O. Puvrez'a* dosyć ważną mogą oddawać cukrownictwu usługę. Chcąc jednak wartość tej usługi ile można lepiej przedstawić, wypadałoby podać raczej bliższe szczegóły: jaka ich np. powierzchnia na pewien dzienny przerób jest potrzebną i jak często zmieniać je świeżymi lub też wypranymi należy. Natomiast, w artykule p. *Pellet'a*, podanym i rozwiniętym przez p. *Z. D.* spotykamy się z wycieczkami przeciwko węglowi kostnemu, sięgającemi aż do zastąpienia tego węgla przez worki p. *O. Puvrez'a*,—które to wycieczki, jak to poniżej wykazać postaramy się, albo nic na korzyść worków *O. Puvrez'a* w porównaniu z węglem kostnym nie mówią, lub wprost przeciwne przedstawiają dowody.

Dla powzięcia idei porównywania działania worków *O. Puvrez'a* z działaniem węgla kostnego, trzebaby przedewszystkiem zaprzeczyć wszelkim znanym dotychczas własnościom tegoż węgla kostnego, co do odbarwiania i pochłaniania związków alkalicznych. Pomiędzy innemi, najdokładniej nas przekonywają własne nasze, w ciągu dosyć długich lat praktyki cukrowniczej zebrane spostrzeżenia i dokonane próby— i dlatego, nie rozszerzając niniejszego artykułu do poważnych ram historycznego opracowania tej kwestyi, powołujemy się tu na streszczenie prac naszych, przedmiotu tego dotyczących, ogłoszone w Przeglądzie Technicznym z r. 1877 (Tom VI, str. 33), gdzie, na podstawie licznych, ile można dokładnych rozbiorów, przy uwzględnieniu wszelkich kosztów i strat, jakie używanie węgla kostnego za sobą pociąga, postaraliśmy się obliczyć czysty zysk, wynikający skutkiem pochłaniania pewnej części niecukru przez użyty węgiel. Dotąd nie spotkaliśmy się z racyonalnem zaprzeczeniem w mowie będących własności węgla—i pierwszy raz widzimy tak wyraźne pominięcie własności pochłaniania soli przez węgiel brunatny, w artykule podanym przez p. *Z. D.*

Na poparcie tych absorbcyjnych własności, oprócz powołania się na przytoczone w wyżej wspomnianym artykule naszym na str. 37-ej obliczenie, że: 11,14% węgla, z przerobionych pięćset tysięcy ctn. buraków, zabiera 1025 ctn. niecukru i tym sposobem uwalnia z melasu 1845 ctn. cukru,— możemy teraz przytoczyć i późniejsze wypadki, otrzymane przez nas w końcu 1877 r., przy próbie działania węgla kostnego na klarowny roztwór 100 cz. melasu w 100 cz wody—i tak:

	Roztwór melasu surowego.	Roztwór melasu po działaniu nań 200% w stosunku do melasu węgla kost. przez godzin:				Wysłodziny z węgla kostnego.
		1	2	3	4	
Stopni *Brix'a*	16,74	23,78	16,35	16,23	16,16	7,32
Procent cukru	10,78	15,38	10,83	11,02	11,00	4,61
„ niecukru . . .	5,96	8,40	5,52	5,21	5,16	2,71
Niecukru na 100 cukru .	55,3	54,6	51,0	47,3	46,9	58,8
Alkaliczność na 100° *Bx'a*	1,08	0,374	0,318	0,240	0,0	0,186
Barwa na 100 cukru . .	403,3	382,4	369,3	292,7	275,4	197,2

Tablica ta, sądzimy, wyraźnie wykazuje działanie absorbcyjne węgla kostnego na zanieczyszczenia cukru, rozpuszczone w wodzie mu towarzyszącej. Widząc bowiem: że, w miarę jak w następujących po sobie godzinach, w je-

[1]) Zaznaczyć tu muszę, że w powołanym zeszycie Przeglądu nazwano niewłaściwie odstawanie—odcedzaniem, który to wyraz oznaczać może słusznie: przepuszczanie przez prasy filtrowe. P. A.)

dnym i tym samym roztworze melasu. równolegle ze zmniejszeniem się barwy od 403.3 do 275.4 na 100 cukru zmniejsza się alkaliczność od 1,08 do 0 na 100° *Brix'a*. a ilość niecukru od 55,3 do 46,9 na 100 cukru—nie można chyba utrzymywać: że tylko wapno w soku zawieszone. przez węgiel mechanicznie (jakby to np. worek p. *O. Pucrez'a* co najwyżej mógł zdziałać) zatrzymane zostało.

Wobec tego rodzaju wyników, tak laboratoryjnych jak i w fabryce otrzymywanych, nie pojmujemy jakim sposobem p. *Z. D.* może mieć nadzieję, że przy pomocy worków p. *O. Pucrez'a* można będzie: „zarzucić zupełnie filtracyą kostną“ (str. 19). Że można otrzymywać cukier z buraków bez używania węgla kostnego, lub przy pomocy bardzo małej jego ilości, temu trudno zaprzeczyć; ale też wiadomość, że we Francyi są fabryki używające 3% węgla, wcale nie dowodzi, że i u nas tak postępować należy. We Francyi bowiem zostawiają np. często znacznie więcej cukru w odpadkach buraczanych niż u nas, co przy miejscowych warunkach bywa dla nich dogodnem, a nasze fabryki jednak nie starają się iść za tym przykładem.

Wiadomo, że własności absorbcyjne węgla kostnego zużywają się, a to tem prędzej, im gorzej węgiel odświeżonym został; zużywają się w ciągu czasu, będącego w stosunku odwrotnym do ilości przepuszczonego przezeń niecukru, w postaci soków lub syropów cukrowych. Wiadomo dalej: że przy użyciu około 15% węgla kostnego w stosunku do buraków, filtr wypełniony węglem kostnym, średnio po 12-tu godzinach działania, wywiera już słaby tylko wpływ na jakość puszczanego nań soku—i używany dalej, coraz więcej działaniem swojem zbliża się do działania zwiru; przestaje bowiem pochłaniać barwniki i sole, a staje się narzędziem do mechanicznego tylko zatrzymywania zawieszonych w soku cząstek wapiennego osadu i włókna. Przy używaniu tylko 3% węgla,— to ponieważ ładunek filtru czynnym być musi 5 razy dłużej niż przy 15%, czyli około 60 godzin, lub co na jedno wyjdzie, przy 5 razy mniejszym filtrze, taż sama ilość soku przepłynąć przezeń musi. Po pierwszych 12-tu godzinach absorbcyjnego działania tegoż węgla, albo innemi słowy po $^1/_5$ części czasu działania filtru, ładunek jego zbliża się już działaniem swojem do zwiru i bliskim jego zostaje przez $^4/_5$ części czasu działania. Nic dziwnego przeto, że skutek takiej ilości używanego węgla jest znacznie bliższym mechanicznego przez żwir cedzenia, aniżeli praktykowany u nas skutek większej ilości tegoż węgla; tak, że gdy u nas, można, jak to w przytoczonym powyżej artykule naszym miało miejsce, brać w rachunek bardzo widoczne w analizach skutki filtracyi przez węgiel,— to takież same roboty przeprowadzone przy użyciu 3% węgla, znacznie mniej widoczne dadzą rezultaty i tem łatwiej mogące ujść badawczemu oku. Tem większej też potrzeba ścisłości oznaczeń i tem skrupulatniej wypadki liczebne porównywać wypada, im z góry przewidziane różnice wypadków mniejszemi być mają.

W artykule podanym przez p. *Z. D.* pominiętą została owa ścisłość, przy porównaniu bliskich siebie wypadków. O pierwszej np. przytoczonej w artykule tablicy, tak mówi autor:

„Tablica ta wskazuje dosadnie, szczególniej przez porównanie rezultatów 7-go i 15-go tygodnia, że pomimo bardzo znacznej różnicy w ilościach zużytego węgla kostnego, wydajności masy cukrowej, pochodzącej z buraków równej dobroci, w niczem się nie różniły. Dodać winniśmy, że liczby w powyższej tablicy są nadzwyczaj dokładne.— ważono tam bowiem nietylko buraki, ale i masę cukrową, gdy w wielu cukrowniach poprzestaje się na samym wymiarze“.

My sądzimy, a i większość fabrykantów zapewne zdanie to podzieli, że liczby w mowie będącej tablicy,—zamiast „dosadnie“ wskazywać, że używanie 10,3% węgla w 7-ym tygodniu zrobiło prawie nie większy skutek niż 1,5% węgla w 15-ym tygodniu,—wskazują raczej, że gotowanie soku na taki lub inny kryształ, jako też niejednostajne postępowanie przy wykręcaniu mas na odśrodkowcach, bardzo widoczny wpływ na wydatek w pierwszym rzucie wywierają.— trudno bowiem chyba przypuścić, a i p *Z. D* uprzedzeń swoich do węgla kostnego tak daleee zapewne nie posuwa, by ścisłość liczb tej tablicy, w znaczeniu przez p. *Z. D.* przyjętem, dosadnie także wskazywała, iż użycie w 11-tym tygodniu 6,2% węgla spowodowawszy wydatek 54,2% w pierwszym rzucie, sprawiło daleko *gorszy skutek aniżeli 4 razy mniejsza ilość*, bo tylko 1,5% węgla w 15-tym tygodniu, w którym otrzymano o *3% więcej*, bo 57,1% w pierwszym rzucie.

O drugiej z podanych w artykule tablic powiedziano: „Różnice, wskazane w powyższej tablicy na niekorzyść produktów nie poddawanych filtracyi przez węgiel, wynikły raczej z różnicy gatunku buraków użytych do przerobu w jednym i drugim razie“.

Po skrupulatniejszem jednak porównaniu liczb tej tablicy, widocznem się staje, że wydatki otrzymane bez węgla gorsze są *nawet w stosunku do samego cukru*, wziętego w obu razach do fabrykacyi w postaci buraków—i tak:

	Przy użyciu 3,5% węgla.	Bez węgla kostnego.	Różnica
Wziąwszy pod uwagę, że buraki użyte do fabrykacyi w obu tych razach, jak to powiedziano w tablicy 3-ej, w pozycyi I-ej, zawierały cukru:	10.40	9.99	—0,41
że ilości otrzymanego cukru I i II rzutów na 1 kgr. buraków były:	7,44	7.03	—0.41
różnica i tak nie mała, ale podlegająca zarzutowi p. *Z. D.*, że niewiadomo czy ona raczej nie pochodzi z samej jakości wziętych do przerobu buraków; wykonawszy jednak proste obliczenia za pomocą proporcyi: (kiedy z cukru w bur. : otrzymano I i II prod.) 10,4 : 7.44 = 100 : x skąd x=71.5; 9.99 : 7,03 = 100 : x „ x=70,3	71,5	70,3	—1.2
różnica ta 1,2, otrzymana *na każde 100 cukru w burakach*, jest już bardzo przemawiającą na korzyść nawet tak małej ilości jak 3.5% węgla użytego do przerobu. Podobnież w 2-ej tablicy powiedziano że: Ilość litrów masy cukrowej II rzutu ze 100 kgr. buraków była . .	3.08	3,20	+0.12
różnica na liczbę niewielka, obliczywszy to jednak na 100 masy I rzutu będzie	40,3	43,5	+3,2
Na każde więc 100 masy I rzutu otrzymano bez węgla o 3.2 więcej masy II rzutu— i to masy gorszej, bo wydającej cukru II rzutu . . .	35.5	31,8	—3.7
mniej o 3,7%, skąd znowu, znacznie więcej bez węgla otrzyma się masy III rzutu i t. d. Przy większych ilościach mas będących w robocie, co większe za sobą pociąga koszta gotowania, krystalizowania i wykręcania, otrzymuje się, jak to wyżej obliczyliśmy, bez węgla o 1,2 mniej cukru I i II rzutów na każde 100 cukru wziętego do fabrykacyi w postaci buraków. Tablica 3-cia, wygląda nam, jakby zupełnie niewłaściwie tam zamieszczona, nie mając bowiem pod ręką źródła z którego czerpał p. *Z. D.*, z samego przedstawienia w Przeglądzie, gdzie powiedziano— w drugiej pozycyi tej tablicy: cukier odnaleziony w *miernikach* w stosunku do 100 kgr. buraków. .	9.78	9,38	—0,40

Sądzimy, że tu jest mowa o cukrze znajdującym się w otrzymanym z buraków soku surowym. Jeśli jednak jesteśmy w błędzie, gdyż rzeczywiście w Gembloux p. *Max Le Docte*, tak wiele cukru z buraków otrzymuje w masie. to zobaczmy poniesione w obu tych fabrykacyach straty (pozycya 3-cia tablicy 3-ej):

	Przy użyciu 3,5% węgla.	Bez węgla kostnego.	Różnica.
„cukier stracony przy przerobie buraków na 100 kgr. tychże:“ . . .	0,62	0,61	—0,01
Różnica ta tak drobna, bo 0,01 bezwzględnie wynosząca, po odniesieniu jej do ilości cukru w burakach (pozycya 1-sza tej tablicy), ...	10,40	9,99	
większą się staje, wynosząc . . .	5,96	6,10	0,14

to jest, jak obok, 0,14 *więcej strat na 100 cukru w burakach*, bez użycia węgla przerobionych, znowu mówi wiele na korzyść potępianego przez p. *Z. D.* węgla kostnego. Tem bardziej, że jak się i p. *Z. D.* na to zgodzi, biorąc rzecz bezwzględnie, używanie węgla kostnego zamiast worków *O. Puvrez'a* musi spowodowywać i spowodowywa pewne straty cukru, w niewysładzającym się kompletnie węglu i wodzie wysładzającej filtry,—tylko że straty te, pokryte zostają z procentem, przez zabranie z soku niecukru i uwolnienie przez to z melasu większej ilości cukru niż straty powyższe wynoszą.

Dodawszy do tego słuszną p. *Z. D.* uwagę, w końcu wypowiedzianą, że próby zastąpienia węgla kostnego przez żwir, cegłę tłuczoną i t. p. okazały, „że wszystkie te materyały wymagają manipulacyi niewiele co mniejszej jak sam węgiel kostny“, to pomimo prawdziwości podanego obliczenia, że koszt węgla kostnego na 1 pud cukru wynosi 8 do 15 kopiejek, wcale nie można z panem *Z. D.* powiedzieć, że: „wyższość wynalazku p. *O. Puvrez'a* nie może podlegać usprawiedliwionym zarzutom“, jeżeli ta *wyższość ma znaczyć: ponad węgiel kostny*; chyba że to jest *wyższość ponad jakiś zwyczajny płat płócienny lub barchanowy*, o czem p. *Z. D.* nie mówi, a na co my, poznawszy te worki, zgodzić się możemy.

Słowem, jeżeli p. *Z. D.* jest przekonania, na nieznanych nam spostrzeżeniach opartego, że działanie węgla kostnego prawie się nie różni od działania pierwszego lepszego mechanicznego cedzidła,— to powinienby dostarczyć lepszych niż powyższe dowodów—i dlatego przypuszczamy, że p. *Z. D.*, po rozpoczęciu z naszej strony tej dyskusyi, wszystkim czytelnikom Przeglądu, a więc i niżej podpisanemu, chętnie szerzej wymotywowane wnioski ze swych w tym względzie obserwacyj w przyszłości udzieli [1]).

Z. Kozietulski.

[1]) Z przyjemnością zaznaczamy zajęcie, jakie objawia autor powyższej polemiki, ważną kwestyą węgla kostnego w cukrownictwie, a sama wzmianka p. *Z. K.*, że od r. 1877 nie spotkał się z dyskusyą nad swymi wywodami, dowodzi, że poruszenie tej kwestyi po latach 6-ciu wielostronnych poszukiwań nad działaniem węgla kostnego—było już na czasie.

W następnych zeszytach „Przeglądu“ postaramy się dostarczyć szczegółowych objaśnień i danych liczbowych, o jakie słusznie upomina się p. *Z. K.*, ale które mają wartość dopiero dla bliżej zajmującego się poruszoną kwestyą,— dziś, w krótkiej odpowiedzi autorowi artykułu: „W obronie węgla kostnego“, przedewszystkiem zwracamy jego uwagę, iż na wstępie artykułu: „Worki filtracyjne p. *O Puvrez'a*“, wyraźnie zastrzegliśmy sobie charakter „tłomacza“, a nie „autora“, co widocznie uszło uwagi p. *Z. K.*, skoro w całej swej nader zajmującej pracy przeciwko nam wymierza swe groty. Aby jednak uspokoić obawy p. *Z. K.* co do *zapoznania* jakoby przez nas własności odbarwiania soków i pochłaniania soli w nich zawartych, własności w węglu kostnym odnalezionych co najmniej w przeddzień zastosowania takowego węgla w cukrownictwie,—zmuszeni jesteśmy odesłać autora art. „*W obronie węgla kostnego*” do dalszej pracy w tymże zeszycie VII „Przeglądu” z r. 1882 zamieszczonej, a w związku ze spolszczoną pracą p. *H. Pellet'a* pozostającej, zatytułowanej: „*Węgiel kostny w cukrowniach rosyjskich.*” Tam to wyraziliśmy nasze osobiste zapatrywanie na rolę, jaką wyznaczyć pragniemy węglowi kostnemu, a podane przez nas poprzednio wywody p. *H. Pellet'a* miały za cel zwrócenie uwagi na *użyteczność worków p. O. Puvrez'a*, przedewszystkiem zaś na *lekceważące obchodzenie się z węglem kostnym*, jakie wpadło nam w oczy w wielu cukrowniach. Podniesienie kwestyi przez p. *Z. K.* dostarczy nam sposobności do wyczerpującej dyskusyi.

Tymczasem, dla braku miejsca, powtarzamy, że nie odsądzając bynajmniej węgla kostnego od pożytecznych jego własności, pragniemy tylko zwrócić takowe ku właściwszemu i gospodarniejszemu użyciu,— wyznać jednak musimy, że dziś już uważamy się za „zacofanych”, gdyż praktyka dalej poszła, niż sięgały nasze życzenia wypowiedziane w art. „*Węgiel kostny w cukrowniach rosyjskich*” i obchodzi się ona wyśmienicie bez węgla kostnego. Po bliższe szczegóły odsyłamy dziś p. *Z. K.* do p. *Nagl'a*, spółwłaściciela i wielce cenionego dyrektora cukrowni „*Trotha*” pod Hallą n/S, który już drugą kampanią buraczaną przeprowadza pomyślnie bez użycia atomu węgla kostnego, poprzestając na odpowiedniej ilości wapna i podwójnej saturacyi kwasem węglowym oraz filtracyi żwirowej, po czem p. *Nagl* traktuje soki 3-ej saturacy kwasem siarkowym. Wyniki tak prowadzonej roboty, świeżo sprawdzone przez znanych cukrowników z Królestwa, przedstawimy w następnych zeszytach „Przeglądu”,—tymczasem zaś prosimy autora art. „*W obronie węgla kostnego*”, aby nieprzypisywał ani nam, ani takiej powadze chemicznej jak p. *Pellet*, możności lub zamiaru zapoznawania własnosci węgla kostnego i działań jego na surowe soki buraczane, a także aby nam nie zaprzeczał prawa do wskazywania innych środków, nowszych, działania te z korzyścią zastępujących.

Zdzisław Dąbrowski, inż.

BUDOWNICTWO.

Niektóre wiązania dachowe. I. Nowy budynek parlamentu austro-węgierskiego w Wiedniu, wykonany przez bud. *Hansen'a*, jest już tak osławionym pod względem piękna, że nie mamy potrzeby o tem wspominać, pomijając także wzorowe wykonanie, jakie wielkie miasto dać może. Zewnątrz wykonany z kamienia ciosowego, wewnątrz z cegły i tynku, przystrojony jest w formy czysto greckie z najpiękniejszej epoki. Rysunki, podane na tabl. IX-ej, przedstawiają wiązanie dachu z sufitem nad izbą panów. Wiązanie dachu jest bardzo prostego ustroju,—natomiast sufit, zawieszony na prętach, składający się z beleczek żelaznych zasklepionych, zasługuje na uwagę. Niemamy tu nic przeciwko trwałości konstrukcyi,— nasuwa się tylko pytanie: czy formy archiektoniczne, będące w bezpośrednim związku z tą konstrukcyą, są odpowiednie—a mianowicie architrawy zawieszone na prętach żelaznych? Daje się to może porównać z człowiekiem, przystrojonym w ubiór starożytny. Ubiór ten może być bardzo pięknym, nigdy wszakże nie odpowie w zupełności potrzebom naszego wieku. Przyczyny zastosowania podobnego motywu zapewne szukać należy w zaniedbaniu ścisłych zasad budownictwa, jakiego się architekci dopuszczają, marząc tylko o formach a nie o szkielecie budowli. Ustrój ten przypomina nam nieco budowę Panteonu paryskiego, a mianowicie muru frontonu perystylu, którego rysunek podajemy także na tabl. IX-ej. Nikt zapewne nie pomyślałby, spojrzawszy na powyższą budowlę, o tak sztucznem związaniu za pomocą żelaza pojedyńczych kamieni. Linie grubsze oznaczają ankrowanie żelazne podtrzymujące kamienie ciosowe, których fugi, oznaczone liniami cieńszemi, czytelnik łatwo odróżni. Trudno sobie doprawdy wytłomaczyć podobny sposób budowania. Tylko przywiązanie się do form starożytnych rzymskich, dla podtrzymania ich wielkości i chwały z jednej strony,—a brak odpowiednich materyałów, dających możność wykonywania podobnych budowli z drugiej,—zniewolić mogły budowniczego do użycia podobnej konstrukcyi.

II. Nowa giełda berlińska, wykonana przez bud. *Hitzig'a*, daje nam dobry przykład poziomego zamknięcia przestrzeni (tabl. IX) za pomocą konstrukcyi żelaznej, racyonalnie zastosowanej. Część wiązania jest widoczną w sali, druga zaś mieści się na poddaszu, podtrzymując ramy i krokwie wiązania dachowego, które wykonano z drzewa. Między wiązarami umocowano beleczki żelazne lane, dla podtrzymywania kasetonów gipsowych, z których dwa tuż obok siebie położone, dają odstęp pomiędzy wiązarami. Dolna część wiązaru widoczna jest tylko dekoracyą dla sali. Do poprzecznic wystających przymocowano cynkowe gzemsy i ażurowe ornamenty z podobnegoż materyału, który zastosowano o ile się zdaje dla lekkości i taniości. Nie wiemy czy układ cały odpowiada wszelkim wymaganiom pod względem estetycznym,—w każdym razie pozostaje on jako przykład bardzo ważny w historyi konstrukcyi żelaznej, zastosowanej do budowli publicznych.

III. Najpiękniejszym przykładem zastosowania żelaza, jako materyału samoistnego w budowlach publicznych, jest bez zaprzeczenia biblioteka Ś-ej Genowefy w Paryżu, wykonana przez bud. *Piotra Labrouste'a*. Przecięcie poprzeczne i podłużne budynku, dające wyobrażenie ogólne o jego układzie, podajemy na tabl. IX-ej. Sklepienie zastosowano beczkowe, wykonane z płyt glinianych glazurowanych. Sklepienie wsparte jest we środku na łukach żelaznych, wypełnionych do poziomu w części górnej, widocznych w przecięciu podłużnem, a po bokach na murach zewnętrznych. Te

ostatnie związane są z kolumnami środkowemi i łukami oporowymi za pomocą wielkich łuków ażurowych, widocznych na przecięciu poprzecznem, a wykonanych z żelaza lanego. Cała konstrukcya żelazna, do zamknięcia przestrzeni służąca, jest widoczną, co zupełnie odpowiada ścisłym zasadom budownictwa. *J. Hinz*, budowniczy.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Oświetlenie elektryczne w Rosyi. Elektryczność posiada w Rosyi przeszłość nader obfitą w doświadczenia i wynalazki. *Jacobi'emu* zawdzięczamy odkrycie galwanoplastyki, jemu też przyszła myśl użycia elektryczności jako motoru, ujawniona w doświadczeniu zrobionem w Petersburgu, za pomocą małego statku, poruszanego bardzo silnym stosem elektrycznym. *Lentz* ojciec przyczynił się sowicie do postępu nauki o elektryczności, co nie zostało bez wpływu na syna, który nie dorównywa jak wiadomo stanowiskiem naukowem ojcu, jest jednak jednym z lepszych fizyków i rozpoczął w Instytucie Technologicznym specyalne wykłady o elektryczności. *Jabłoczkow* i *Czikolew* w naszych oczach rywalizują z *Edisonem*, a jeżeli żaden z nich nie dowiódł, jak utrzymują w Rosyi, że wynalazkiem lampy elektrycznej wyprzedził znakomitego amerykanina,—to, przyznać należy, że ożywiony ruch na polu elektrotechniki w Petersburgu stanowi najwybitniejszy odgłos słynnych prac w Monlo-Parku. Wspomniałem już o specyalnych wykładach,— mógłbym przytoczyć kilka dzieł tłomaczonych i oryginalnych poświęconych tej gałęzi techniki. Do tych objawów należy także przeszłoroczna wystawa elektryczności w Petersburgu, czasopismo „Elektriczestwo“ wydawane kosztem Towarzystwa Technicznego, wreszcie próby zastosowania światła elektrycznego. Oprócz kilkudziesięciu zakładów fabrycznych w Cesarstwie, niektóre miejsca publiczne w Petersburgu (jeden most na Newie, częściowo—dwa teatry, niedokończone oświetlenie połowy Newskiego Prospektu), a w Moskwie teatr *Korsza* zaopatrzone są w światło elektryczne. Rzec można, że teatr ten jest w Cesarstwie najdalszą w tym kierunku próbą, gdyż wprowadzenia kilku lamp *Jabłoczkowa*, zasilanych strumieniem bateryj *Bunsena*, do dwóch teatrów petersburskich, niemożna uważać jeszcze za stanowcze.

Włodzimierz Czikolew jest przyszłym konkurentem dwóch rywalizujących ze sobą firm: *Jabłoczkowa* i *S-ki* i *Siemens'a* i *Halske'go*. Dość posłuchać jednej rozprawy w *Towarzystwie Technicznem*, żeby się przekonać, jak gorliwie każdy z tych wynalazców broni swych prac, odnośnie do ulepszeń lub zmniejszenia kosztów. Jedną z kwestyj żywo poruszanych stanowi drganie światła elektrycznego, a dalej kwestya szumu, powstającego przy użyciu strumieni zmiennych. Jedni technicy uważają, że można uniknąć szumu, pomimo posługiwania się wspomnianym rodzajem strumienia, - drudzy uznają to za rzecz niemożebną. Większa i prawie powszechna jednozgodność panuje co do drgania. Przy użyciu maszyny parowej i kamiennego fundamentu pod maszyny elektro-dynamiczne, znika ono całkowicie, jak tego dowodzi oświetlenie Leipziger-Strasse w Berlinie i inne przykłady. Zaniedbanie fundamentu i użycie lokomobili zamiast maszyny parowej stałej, jak to uczyniono dla oszczędzenia 5000 rs., w teatrze *Korsza*, naraża wzrok na wpływ drgania i zmniejsza znacznie przymioty oświetlenia. *Czikolew* jest też wyznawcą bezwzględnym tych dwóch przepisów. Zarzuca on przytem lampom *Jabłoczkowa* nieproporcyonalnie małe wymiary kul szklannych, co sprowadza skupianie promieni świetlnych na małej stosunkowo powierzchni i razi niepotrzebnie wzrok patrzących. Wziąwszy szkło większe, o powierzchni chropowatej, zabarwione na kolor blado-pomarańczowy, uniknie się jak twierdzi *Czikolew* powyższych niedostatków. Szkło, o którem mowa, posiada chropowato-matową przezroczystość, a prześwieca z odcieniem złotawym. W porównaniu z białem posiada ono podobno własność ożywiania twarzy, zamiast nadawania jej bladości, jak czynią lampy *Jabłoczkowa* i różniczkowe *Siemens'a*, najczęściej spotykane dotychczas.

Projekt *Czikolewa* oświetlenia elektrycznością teatrów, przedstawiony niedawno Towarzystwu Technicznemu, jest wynikiem badań nietylko teoretycznych, ale nadto i praktyki autora przy urządzaniu oświetlenia w teatrze *Korsza* i obecnem kierownictwie robotami około oświetlenia Prospektu Newskiego. Nie posiadając własnej fabryki, *Czikolew* ma pewne dane być sędzią bezstronnym i gdyby nie dawne nieporozumienia z *Jabłoczkowem*, będące wynikiem zazdrości autorskiej, mielibyśmy prawo uważać go za bezstronnego w zupełności. Zasadniczem wymaganiem projektu jest, że zakład elektryczny powinien znajdować się od teatru w odległości nie przenoszącej pół kilometra. Jak ważnym jest ten warunek, dowodzi przykład zaniechania zamiaru oświetlania elektrycznością petersburskich teatrów rządowych ze stacyi centralnej, projektowanej w Zarzadzie stajennym (ul. M. Koniuszennaja), odległym od teatru Wielkiego i Maryińskiego o $2\frac{1}{4}$ klm. Wziąwszy w rachubę długość przewodnika tam i z powrotem, wypadnie obliczyć takowy na 5 klm., a według cen petersburskich 1 klm. przewodnika miedzianego, mającego jeden mm^2 w przecięciu, łącznie z odosobnieniem, wynosi 12 rs. Dwa wspomniane teatry wymagałyby 8000 lamp *Edison'a*, które jak wiadomo potrzebują najmniejszej siły prądu, jakkolwiek nie najmniejszej siły elektrowzbudzającej. Przyjmując, że siła strumienia na jedną lampę wynosi 0,7 *Ampera*,— że jeden koń parowy siły kosztuje na godzinę $3\frac{1}{2}$ kop., a 75 kilogramometrów energii elektrycznej—5 kop., to przy 1200 godzinach rocznie, wypadnie rezultat następujący. Kapitał, potrzebny na urządzenie przewodnika i mechanizmów, zadawalniających wszelkie wymagania produkcyi, wynosi 480 000 rs., a koszta eksploatacyi będą 57 000 rs. rocznie, z czego połowa pokryje 6% od kapitału zakładowego, a druga połowa— koszta otrzymania energii elektr. Tak więc koszta coroczne stanowiłyby tylko połowę wydatków łożonych dzisiaj na gaz we wszystkich teatrach rządowych petersburskich,—ale wysokość kapitału zakładowego może odstraszyć od projektu. Kapitał zakładowy możnaby ograniczyć do 40 000 rs., ale przytem koszta coroczne dosięgną według *Czikolewa* sumy 480 000 rs., czyli wynosiłyby cztery razy tyle, co wydatki obecne na światło gazowe. Bądź co bądź, zarząd teatrów odłożył na czas nieograniczony projekt zastąpienia całkowicie gazu—elektrycznością. Liczby, na których oparto powyższe obliczenia, są, jak zapewnia autor, minimalne,—należy więc wyrzec się zakładania stacyj elektrycznych oddalonych od teatrów i przyjąć za największą odległość—$\frac{1}{2}$ klm. W tym razie projekt rozpada się na sześć części: 1) urządzenie zakładu, 2) kanalizacya łącząca zakład z teatrem, 3) układ przewodników i lamp w teatrze, 4) układ—na scenie, 5) zarząd i 6) kontrola.

Motorem powinny być według *Czikolewa* maszyny parowe, jako źródło najtańsze i najregularniejsze. Maszyny gazowe muszą być stanowczo odrzucone, ze względu, że Towarzystwo gazowe nie ręczy za ciśnienie dostateczne w dnie galowe, co zmuszałoby mieć dla zakładu elektrycznego własny zbiornik gazu. Odpowiednie są tu kotły *Belleville'a*, jako odznaczające się szybkością rozwijania należytego ciśnienia,— nadto przemawiają za nimi względy bezpieczeństwa. Na jeden teatr potrzeba mieć 4 kotły, licząc już jeden zapasowy. Do 60 koni indykowanych potrzeba mieć 2 maszyny parowe, przy 60 do 20 koniach—4. Najodpowiedniejszy, zdaniem *Cz.*, jest system maszyn *Collmann'a* i *Sulzer'a*, z rozprężaniem na długości $\frac{1}{3}$ skoku tłoka. Każda maszyna parowa i każda dynamo-maszyna działa niezależnie od innych. Każdy wał zaopatrzony jest w trzy pasy. Dynamo-maszyny mieszczą się na podmurowaniu, każda z nich nie powinna dawać siły strumienia większej niż 3 *Amper* na 1 mm^2 przewodnika, co jest granicą wywnioskowaną z najlepszych doświadczeń. Wiadomo, że prawo zachowało dotychczas (na papierze) paragraf, mocą którego najwyższe ciśnienie pary nie powinno przewyższać 5+1 atmosfer, podczas gdy ciśnienie w parowozie dosięga często 10 atm. Otóż należałoby także ograniczyć zastosowanie siły elektryczności, mianowicie przyjąwszy, że ciśnienie jej nie powinno przewyższać 1000 *Wolt*. Przykład *Brush'a*, który na kongresie elektryczności w r. 1881 oznajmił, że dosięgał 2000 *Wolt*, nie powinien zdaniem *Czikolewa* zachęcać do naśladowania. Przewodnik miedziany, mający 35 mm^2 w przecię-

ciu, po 2 mm² na drut, odosobnia się najlepiej kauczukiem, o ile umieszczony jest nad ziemią, a gutta-perchą—jeżeli leży w ziemi lub w wodzie. Przy oświetlaniu Prospektu Newskiego użyto przewodnika odosobnionego ołowiem, co oprócz mniejszego kosztu, pozwala nie obawiać się mrozu przy umieszczeniu przewodnika nie głęboko (w tym przypadku umieszczono na głębokości 8 werszków pod powierzchnią bruku). Odosobnianie sposobem *Berthout'a* pozwala z łatwością naprawiać lub zmieniać części uszkodzone,—ma jednak tę stronę ujemną, że podlega działaniu strumieni wzbudzonych i w miejscu spotkania się z rurami wodociągowemi oraz gazowemi wymaga starannego odosobnienia za pomocą arszynowych pokładów cementu.

Rozgałęzienie przewodników i określenie odpowiedniej ich liczby, następnie sposób korzystania z lamp o łuku woltaicznym, lub też działających rozpalonemi ogniwami, stanowi właściwą treść projektu. Wprowadza nas ona w świat techniki teatralnej i zmusza naginać surowy materyał najnowszych wynalazków, do starych i znanych tajników teatralnej sztuki, efektu i mody. Podziemne cztery przewodniki, dwa dodatnie i dwa ujemne, wstępują do teatru przez podłogę i następnie rozgałęziają się po całym budynku. Dwie gałęzie służą dla sali widzów, a dwie dla sceny. Komutatory, umieszczone w loży dyżurnego, pozwalają skierować prąd dowolnie do każdej i przenosić z jednej połowy teatru (sali widzów) do drugiej (sceny) i odwrotnie, a to na wypadek uszkodzenia i mogącego wyniknąć stąd niebezpieczeństwa. Każdy przewodnik dodatni i każdy ujemny leży na innym poziomie, a to dla uniknienia przecięcia się w jednej płaszczyznie biegunów jednej i tej samej lampy. Za pomocą reostatów można podzielić oświetlenie sceny, nadając różne stopnie i kombinacye światłu na rampie, w kulisach, na suficie i t. d. Podjazdy należy zaopatrzyć w lampy o łuku *Volty*, wewnątrz teatru zaś kombinować je z lampami żarzącemi. Żyrandol główny w sali widzów, zastąpiony światłem elektrycznem, wygrałby podwójnie: nie pozbawiałby sali kilkunastu miejsc co zdarza się obecnie, powtóre pozwoliłby uniknąć rażącego światła żyrandolów gazowych, które niepokoją wzrok i psują efekt sceny. Należy połączyć w nim oba gatunki lamp. Scena również posiadałaby lampy o łuku *Volty* i żarzące. Każdy układ winien mieć przytem na względzie, że drugi z tych rodzajów, t. j. lampy żarzące, narażają na znacznie większe niż pierwsze wydatki. Ponieważ scena wymaga światła wyjątkowo silnego, zwłaszcza w operze i balecie, oraz większej części komedyi, a nawet w dramacie, jeżeli dekoracye przedstawiają krajobraz,—ponieważ środek sceny w tych razach był zawsze w pół cieniu i stanowił kontrast z oświetleniem, w jakiem personel sceny ukazywał się tuż przy rampie lub obok kulis,— przeto elektrotechnika może się poszczycić, że ten dawny i stały brak usunie, używając lamp silnych, jakiemi właśnie są lampy o łuku *Volty*. Silne przyrządy z węglami, najnowszego wyrobu *Siemens'a*, dostarczają równie jak lampy żarzące, światła równego, prawie martwego. Oświetlić środek sceny było dotychczas bardzo trudno,— obecnie zyskujemy sposób łatwy i pewny.

Rzecz o kontroli, jako zbyt obszerną i posiadającą mnóstwo szczegółów ciekawych, niedostępnych w krótkiem sprawozdaniu, zmuszeni jesteśmy opuścić. — i kończymy, przyrzekając uzupełnienie powyższych szczegółów, po wyjściu z druku projektu p. *Czikolewa*.

Aleksander Pawlowski.

Rozpoprządzenia Ministeryum Komunikacyj. Numer 2-gi z r. b. (11/23 stycznia) *Dziennika Rozporządzeń Min. Kom.*, obejmuje okólnikowe rozporządzenie Techn.-Insp.-Kom. D. Ż. z dnia 5/17 stycznia r. b. N. 90. dotyczące bezzwłocznego wprowadzenia w życie *nowych przepisów*, odnoszących się do budowy, utrzymania, przebudowy i działania telegrafu elektrycznego na drogach żelaznych. Pomienione przepisy, zatwierdzone w d. 29 lutego (v. s.) 1880 r., a komunikowane przy okólniku T. I. K. D. Ż. z d. 6 październi- (v. s.) 1880 r. N. 13026, uzupełnione i objaśnione zostały w następstwie co do niektórych paragrafów, w myśl uchwał oddzielnej komisyi, ustanowionej przy Ministeryum Komunikacyj, a złożonej z przedstawicieli tegoż Ministeryum, Zarządu telegrafów rządowych i zastępców dróg żelaznych. Uzupełnienia i objaśnienia podane są przy okólniku wyszczególnionym na wstępie. Jednocześnie z powyższymi przepisami, otrzymuje moc obowiązującą instrukcya z r. 1880, dotycząca nadzoru nad telegrafami na drogach żelaznych. W ciągu jednego miesiąca, licząc od daty otrzymania okólnika, Zarządy dr. żel. winny wystąpić z przedstawieniem do Ministeryum Komunikacyj, jeżeliby ze względu na warunki miejscowe lub inne okoliczności, miała się okazać pożądaną zmiana niektórych paragrafów powyższych przepisów, czy to ze względu na ich osnowę, czy też na sposób zastosowania takowych.

W numerze 3-im *Dz. Rozp. Min. Kom.* spotykamy między innemi *Ustawę domu inwalidów dla pracowników d. ż.* Dom schronienia imienia Cesarza Aleksandra II, a właściwiej mówiąc przytułki dla inwalidów d. ż., będą zbudowane i urządzone w kilku punktach sieci d. ż., na koszt przedsiębierstw kolejowych, tak prywatnych jak i rządowych. Inwalidzi służby dróg żelaznych otrzymywać będą w przytułkach całkowite utrzymanie i obowiązani będą poddać się regulaminowi, opracowanemu przez komitet, któremu poruczony będzie bezpośredni zarząd nad przytułkami. Kapitał potrzebny na budowę i utrzymanie przytułków nagromadzać się będzie: *a*) z dorocznych opłat wnoszonych przez Zarządy d. ż., począwszy od r. 1880, w stosunku 5 rs. z wiorsty każdego toru głównych linij,—*b*) z ofiar na ten cel składanych—i *c*) z odsetek od powyższych sum. Drogi żelazne przestaną wnosić opłaty na rzecz kapitału przytułków kolejowych wtedy, skoro takowy dosięgnie tej wysokości, która na zasadzie doświadczenia, uchwały przedstawicieli zarządów d. ż. i postanowienia Ministrów Komunikacyj i Skarbu, uznaną będzie za dostateczną. Przytułki urządzane będą stopniowo, w miarę gromadzenia się środków na ich budowę i utrzymanie, po zatwierdzeniu odnośnych wniosków przedstawicieli d. ż. przez Ministra Komunikacyj. Przytułki powstawać będą pod zawiadywaniem Ministra Komunikacyj, a pod bezpośrednim zarządem komitetu, złożonego z delegatów 7-iu zarządów (Rad Zarz.) d. ż., wybranych przez ogólne zgromadzenie przedstawicieli zarządów d. ż. Mandat pierwszych 7-miu zarządów trwać będzie w ciągu lat 3-ch, poczem na zasadzie odnośnych przepisów, zmieniać się będzie stopniowo skład zarządów wybieralnych, delegujących swych zastępców do komitetu. Członkowie komitetu wybierać będą corocznie ze swego grona przewodniczącego i jego zastępcę. Czynności komitetu polegać będą: na nadzorze nad prawidłowym wpływem sum, z których się ma utworzyć kapitał przytułków kolejowych, na odpowiedniem zabezpieczeniu takowych, na przygotowywaniu wniosków odnośnie do zakupu gruntów pod budowę przytułków i ogródków przy takowych, budżetu na budowę, utrzymanie i administracyą przytułków, na opracowaniu wewnętrznego regulaminu przytułków, zarządzaniu budowy przytułków, dopełnianiu dorocznych rewizyj inwentarza i t. d. Komitet składać będzie corocznie sprawozdania o działalności swojej, ogólnemu Zgromadzeniu przedstawicieli zarządów d. ż., które rozpatrywać będzie budżet, zatwierdzać wnioski komitetu co do rozdziału miejsc rozporządzalnych w przytułkach pomiędzy oddzielne drogi, a wreszcie stanowić o tem gdzie sameż przytułki urządzane być mają. Budżet, przyjęty przez ogólne zgromadzenie przedstawicieli dróg żelaznych, podlegać będzie ostatecznemu zatwierdzeniu przez Ministra Komunikacyj. Porządek załatwiania spraw w komitecie określony będzie szczegółową instrukcyą, która przedstawiona będzie pod zatwierdzenie ogólnego zgromadzenia przedstawicieli d. ż. Przytułki pomieszczać będą przedewszystkiem tych pracowników d. ż., którzy ulegli kalectwu lub utracie zdrowia w czasie pełnienia służby, a następnie inwalidów, niezdatnych do zapracowania na egzystencyą własną w skutek starości lub utraty zdrowia, a pozbawionych środków osobistych,—przyczem o ile możności uwzględniane być mają życzenia samychże inwalidów co do wyboru przytułku, w którym chcieliby otrzymać schronienie.

A. B.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.